விழியனுடைய இயற்பெயர் உமாநாத். சிறுவர்களுக்கு தொடர்ந்து கதைகளை எழுதி வருகின்றார். சமீபத்தில் ஆனந்த விகடனின் சிறுவர் இலக்கிய விருது இவருடைய 'மாகடிகாரம்' என்றும் நூலிற்கு கிடைத்துள்ளது. இது இவருடைய முதல் மொழிபெயர்ப்பு நூல்.

இந்த நூல் சுமார் 40 இந்திய அறிவியலாளர்களுடைய வாழ்க்கை வரலாற்றினைக் கொண்ட நூல். ஒவ்வொரு ஆளுமையை வாசிக்கும் போதும் ஒரு உற்சாகம் கிடைக்கும். அறிவியலின்பாலும் அறிவியலின் அடிப்படைகளின்பாலும் அவர்களை இழுக்கும். கனவுகள் விரியும், நம்பிக்கை வலுப்படும். சாதனைகள் பல புரிய தெம்பும், தெளிவும், உற்சாகமும் பிறக்கும். நாம் சுகமாகப் பயன்படுத்தும் இன்றைய அனைத்து தொழில்நுட்பத்திற்கு பின்னால் இருக்கும் வலிகளும், உழைப்பும், உண்மைகளும் புரியும். அறிஞர்களின் வாழ்வில் நடந்த பல சுவாரஸ்ய நிகழ்வுகளைக் கொண்டுள்ளது இந்நூல். மாணவர்கள் இதனை வாசித்தால் ஏராளமான தகவல்களுடன் உற்சாகத்தையும் உத்வேகத்தையும் பெறுவார்கள்.

0027296

thamizhbooks.com பாரதி புத்தகாலயம் புத்தகம் பேசுது

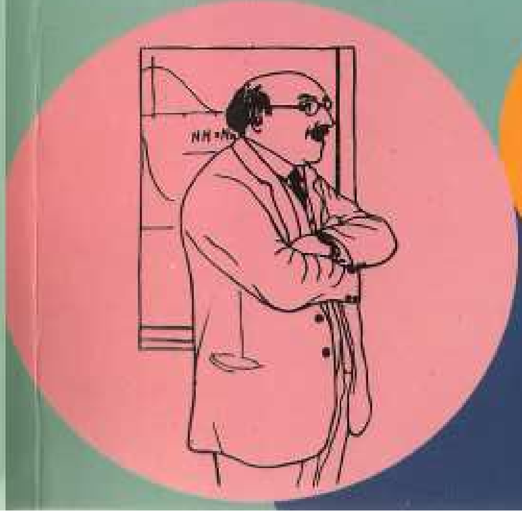
₹ 160/-

9 789383 661565 01

BOOKS FOR CHILDREN

அக்னிச் சுடர்கள்

அறிவியல் வானில் மின்னும் இந்திய நட்சத்திரங்கள்



அரவிந் குப்தா

தமிழில்: விழியன்

அக்னிச் சுடர்கள்

அறிவியல் வானில் மின்னும் இந்திய நட்சத்திரங்கள்

மூலம்: அரவிந் குப்தா

தமிழில்: விழியன்

BOOKS FOR CHILDREN

AGNI SUDARGAL (In Tamil)

ARVIND GUPTA

Translated by: **Vizhiyan**

Illustrations: **Karen Haydock**

Originally Published as 'Bright Sparks' by Indian National Science Academy

First Published : December, 2013

Published by

BOOKS FOR CHILDREN

im print of Bharathi Puthakalayam

7, Elango Salai, Teynampet, Chennai - 600 018

Email: thamizhbooks@gmail.com | www.thamizhbooks.com

அக்னிச் சுடர்கள் அறிவியல் வானில் மின்னும் இந்திய நட்சத்திரங்கள்

மூலம்: அரவிந் குப்தா | தமிழில்: விழியன்

ஓவியம்: கரேன் ஹேடாக்

முதல் பதிப்பு: டிசம்பர், 2013

வெளியீடு:

புக்ஸ் ஃபார் சில்ரன்

பாரதி புத்தகாலயத்தின் ஓர் அங்கம்

7, இளங்கோசாலை, தேனாம்பேட்டை, சென்னை - 600 018

தொலைபேசி : 044-24332424, 24332924, 24356935

விற்பனை உரிமை

7, இளங்கோ சாலை, தேனாம்பேட்டை, சென்னை - 600 018

விற்பனை நிலையம்

திருவல்லிக்கேணி: 48, தேரடி தெரு | **வடபழனி:** பேருந்து நிலையம் எதிரில் அடையார் ஆனந்தபவன் மாடியில் | **பெரம்பூர்:** 52, குக்ஸ் ரோடு | **ஈரோடு:** 39, [illegible] சாலை
திண்டுக்கல்: பேருந்து நிலையம் | **நாகை:** 1, ஆரியபத்திரபிள்ளை தெரு
திருப்பூர்: 447, அவினாசி சாலை | **திருவாரூர்:** 35, நேதாஜி சாலை
சேலம்: பாலம் 36/1 அத்வைத ஆஸ்ரமம் சாலை, | **சேலம்:** 15, [illegible] சாலை
மயிலாடுதுறை: ரசாக் டவர், 1/,கச்சேரி சாலை
மதுரை: 37A, பெரியார் பேருந்து நிலையம் **அருப்புக்கோட்டை:** 31, [illegible] மகால்
மதுரை: சர்வோதயா மெயின்ரோடு, | **குன்னூர்:** N.K.N [illegible]
செங்கற்பட்டு:1 டி., ஜி.எஸ்.டி சாலை | **விழுப்புரம்:** 26/1, [illegible] தெரு
திருநெல்வேலி: 25A, ராஜேந்திரநகர் | **விருதுநகர்:** 131, [illegible] சாலை
கும்பகோணம்: 352, பச்சையப்பன் தெரு | **நெய்வேலி:** [illegible]
வேலூர்: S.P. Plaza 264, பேஸ் II, சத்துவாச்சாரி
தஞ்சாவூர்: காந்திஜி வணிக வளாகம் காந்திஜி சாலை | **தேனி:** [illegible] தெரு | **கடலூர்:** பாரதி பஜார், பழைய அண்ணா [illegible]
கோவை: 77, மசக்காளிபாளையம் ரோடு, பீளமேடு | **திருச்சி:** [illegible]
திருவண்ணாமலை: முத்தம்மாள் நகர், | **நாகர்கோவில்:** [illegible]
பழனி: பேருந்துநிலையம் | **சிதம்பரம்:** 22A/ 188 [illegible]
மன்னார்குடி: 12, மாரியம்மன் கோவில் [illegible]

ரூ.160/-

அச்சு: ரவிராஜா ஆப்செட், சென்னை 14

உத்வேகம் பிறக்கட்டும்

சீனாவின் எல்லையில் இருந்த அந்தக்காலத் திபெத்தில் யாரும் நுழைந்து விடமுடியாது. திபெத் பிரதேசத்தில் நுழையாமல் இமாலய மலைகளை Triangulation எனப்படும் கோணவியல் முறையில் முறையாக அளவீடு செய்து துல்லியமான நிலவரைபடம் தயாரிக்க முடியாது. ஆனால் வட இந்தியர்கள் உட்பட வெளியாட்கள் நுழைய முடியாத பிரதேசமாக இருந்தன லடாக், திபெத் பகுதிகள். இந்தியர்கள் கூட நுழையமுடியாத அந்தப் பகுதியில் ஆங்கிலேய சர்வேயர்கள் நுழைந்து தியோடலைட் கருவி மூலம் ஆய்வு செய்வது பற்றி யோசிக்கக் கூட முடியாது.

அந்த நேரத்தில்தான் ஆங்கிலேய சர்வே அதிகாரி தாமஸ் நி.மாண்டோகோமேரி அற்புதமான யோசனை ஒன்றைக் கூறினார். திபெத்திய முக ஜாடையுடைய இந்தியர்களைத் தேடி பணியில் அமர்த்துவது. அவர்களுக்கு மலைகளைக் குறித்தும் சர்வே எடுக்க வேண்டிய திறன்கள் குறித்தும் பயிற்சி தருவது. அவர்களைப் பின்னர் திபெத்திய புத்த மதச் சாமியார்கள் லாமாக்களின் (Lamas) வேஷத்தில் இமயமலைப் பகுதிகளுக்கு அனுப்புவது, அவர்களின் உதவிகொண்டு இமயமலையை நிலபகுப்பியல் நோக்கில் ஆராய்வது என்பது தான் அவர் கூறிய திட்டம். இவ்வாறு தேர்வு செய்யப்படுபவர்கள் இளைஞர்களாக இருக்கவேண்டும். மலைகளை ஏறி இறங்கி பல நாட்கள் பயணிக்கத் திடம் வேண்டும் அல்லவா? அது மட்டுமல்ல குறைந்த சம்பளத்திற்குப் பணி செய்ய முன்வருபவர்களாகவும் படித்தவர்களாகவும் இருக்கவேண்டும். இந்த குணநலன்கள் எல்லாம் பொருந்திய இரண்டு சகோதரர்களைத் தேர்வு செய்தார் மாண்டோகோமேரி. நயின் சிங் மற்றும் மணி சிங் எனும் இந்த இரண்டு சகோதரர்கள் தாம் வெள்ளைக்காரர்கள் அச்சம் கொண்ட இடத்திற்கும் தமது உயிரையும் பணயம் வைத்துச் சென்று தகவல் திரட்டி இமாலய மலைகளை நிலவரைபடம் செய்ய முனைந்தவர்கள்.

இன்று இந்தச் சகோதர்களை நாம் கொண்டாடுவது இருக்கட்டும், நினைவிலாவது வைத்திருகிக்கிறோமா? கல்கத்தா அலுவலகத்தில் ஹாயாக இருந்துகொண்டு சர்வேப் பணிகளை நிர்வகித்த ஆங்கிலேய அதிகாரி எவரெஸ்ட் என்பவரின் பெயரை மிகவும் உயர்ந்த இமயமலையின் முகட்டுக்கு ஆங்கிலேய காலனிய ஆட்சி வைத்தது. ஆனால் தமது உயிரைப் பணயம் வைத்து மூலை முடுக்கெல்லாம் சென்று சர்வேப் பணிகளைச் செய்த இந்திய நிபுணர்கள் நமது நினைவில் கூட இல்லை.

இந்திய அறிவியல் என்பது வெறும் காலனியக் கொடை அல்ல. காலனியத் தேவைக்காக ஆங்கிலேயரால் உருவாக்கப்பட்டது. என்றாலும் நவீன அறிவியலில் பரிச்சியம் கொண்ட இந்திய விஞ்ஞானிகள் பலரும் நமது நாட்டின் தேவைக்காக அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தைச் செழிக்கச் செய்ய வேண்டும் என்ற ஆவல் கொண்டிருந்தனர். இந்த முதல் தலைமுறை இந்திய விஞ்ஞானிகள் தாம் இந்த நூலில் அறிவியல் வானில் மின்னும் இந்திய நட்சத்திரங்கள் எனவும் அக்னிச் சுடர்கள் என்றும் இந்த நூலில் போற்றப்படுள்ள விஞ்ஞானிகள்.

அந்தக் கால லண்டன் நகரை தமது சொந்த நகர் பாம்பாயுடன் ஒப்பிட்டு லண்டன் ஒரு அழுக்குப் படிந்த நகரம் எனச் சாடிய பம்பாயைச் சேர்ந்த கடல் பொறியாளர் அட்ரசீர் கர்சட்ஜிதான் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராகத் தேர்வு செய்யப்பட்ட முதல் இந்தியர். மே, 27, 1841இல் தேர்வு செய்யப்பட்ட இவருக்குப் பிறகு 75 ஆண்டுகள் கழித்துத் தான் அடுத்த இந்தியர் கணித மேதை S.ராமானுஜன், ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராகத் தேர்வுசெய்யப்பட்டார் என்பது போன்ற இதுவரை நாம் அறியாத சிறப்புச் செய்திகளை உள்ளடக்கியதாகும் இந்நூல்.

ரேடியோவைக் கண்டுபிடித்தது மார்கோனி என்று தான் நாம் எல்லோரும் படித்திருக்கிறோம். ஆனால் மார்கோனிக்கு முன்னரே கம்பியில்லாச் சிக்னலை பரப்பி சுமார் ஒரு மைலுக்கு அப்பால் ஒரு ரிசீவர் கொண்டு அதனைக் கண்டறிந்து உலகினை ஆச்சரியத்தில் ஆழ்த்தியவர் ஜே சி போஸ் என்றால் ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் என்பது வியப்புத் தான் அல்லவா? அன்று மார்கோனி பயன்படுத்தியது ரேடியோ அலைகள்;

ஆனால் ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் உருவாக்கி பயன்படுத்தியது மைக்ரோவேவ் எனப்படும் நுண்அலைகள். இன்று செல்பேசி உட்பட தொலைத்தொடர்புக்கு அதிகம் பயன்படும் மின்காந்த அலைகள். ரேடியோ இயற்பியலை மட்டுமல்ல தாவரங்கள் அதன் உணர்ச்சிகள், இயக்கம் முதலியவற்றையும் நவீன அறிவியல் பார்வையில் ஆராயவேண்டும் என்று முனைப்பு காட்டி முனைந்தவர் அவர்.

பிற்பட்ட சமூகத்தில் பிறந்ததன் காரணமாக, சமூக ஒடுக்கு முறைகளைச் சந்தித்தாலும் விடாது முயன்று முன்னேறியவர், வறுமை தம்மை வாட்டினாலும் நகரம் முழுக்கச் சைக்கிளில் அலைந்து டியூசன் எடுத்து உயர்கல்வி பெற்று, உயர்ந்து Astrophysics எனப்படும் நவீன வானவெளி இயற்பியலின் தந்தை எனப் போற்றப்படும் மேகநாத் சாஹா உள்ளபடியே அன்றையப் போக்கில் தாமும் அரசு உத்தியோகம் பெற வேண்டி நிதித் துறைக்கான நுழைவுத் தேர்வு எழுதினார். நுழைவுத் தேர்வில் தேர்ச்சியுற்றாலும் அவரது இடதுசாரி அரசியலை மனதில் வைத்து காலனிய ஆங்கிலேய அரசாங்கம் அவருக்கு வேலை தரவில்லை என்ற செய்தி நமக்குப் புதிது. பிற்காலத்தில் சுதந்திர இந்தியாவில் இடதுசாரி ஆதரவோடு கொல்கத்தா நகரில் தேர்தலில் போட்டியிட்டு சுயேச்சை வேட்பாளராக அமோக வெற்றி பெற்றார் அவர். உலகே போற்றும் அறிவியல் மேதமை கொண்டிருந்த அவர் தமது நுட்ப ஆய்வைத் தொடரும் அதே வேளையில் சமூக மாற்றத்திற்கு அரசியல் பால் கவனம் தேவை என்ற கருத்தில் தீவிரமாகச் செயல்பட்டார். இவரது வாழ்க்கை வரலாறு உள்ளபடியே இந்திய இளைஞர்களுக்கு ஒரு முன்னுதாரணமாகும்.

பல்துறை விற்பனர், பல மொழி நிபுணர் பேராசிரியர் டிடிகோசாம்பி கணிதம், புள்ளியல், நாணயவியல், இந்தியாவின், வரலாறு மற்றும் சமகாலச் சமூகப் பிரச்சனைகள் உட்பட, பல்வேறு துறைகளில் தன் சிறப்பான பங்கினைச் செலுத்தி உள்ளார் என்பது மட்டுமல்ல உலகப் போர்களைக் கண்டு மனம் துவண்டு அவருடைய பெரும்பாலான நேரத்தினை ‘அமைதி இயக்கத்திற்கும்’ அணு ஆயுதங்களுக்கு எதிரான பிரச்சாரத்திலும் செலுத்தினார் எனபது இன்றைக்குக் குறிப்பாக நாம் நினைவு கொள்ளவேண்டிய செய்தி ஆகும்.

இவரது ஆளுமையைப் படிக்கும்போது நமக்கும் சிறக்க வேண்டும் என்ற உத்வேகம் வருவதில் வியப்பில்லை.

'காசு பணம்.துட்டு... மணி.... மணி' என மருத்துவத் தொழில்செய்து காசு பார்ப்பதை விடுத்து ஏழை நாடுகளில் மக்களிடையே நிலவும் நோய்களுக்கான காரணங்களை அறிய முற்பட்ட முனைவர் பேராசிரியர் உலிமுறி ராமலிங்கசுவாமி ஆவார். புரத ஆற்றல் ஊட்டச்சத்தின்மை, அயோடின் குறைபாட்டுக் கோளாறுகள், ஊட்டச்சத்து இரத்தச் சோகை மற்றும் வெப்ப மண்டலங்களில் கல்லீரல் நோய்கள் என நமது நாட்டில் அன்று நிலவிவந்த பெரும் நோய்கள் குறித்து ஆராய்ச்சி செய்ததில் குறிப்பான கவனம் செலுத்தினார். பிற்காலத்தில் AIIMS எனும் இந்தியாவின் தலையாய மருத்துவ ஆய்வு நிறுவனத்தில் இயக்குனராகப் பணி செய்தபோதிலும் போபால் விஷவாயுப் பேரழிவு நிகழ்ந்த போது வெகுண்டு, இந்த விபத்து குறித்தும் அதன் தொடர் விளைவுகள் குறித்தும் அறிவியல் ஆய்வுகளை நடத்தக்கோரி மக்களை ஒன்று திரட்டி ஒருங்கிணைத்தார். அதுமட்டுமல்ல சூரத்தில் ப்ளேக் நோய் பரவிய போதும் உடனடியாகத் தலையிட்டு நோய் பரவுவதைக் கட்டுப்படுத்தினார். சமூக அர்ப்பணிப்பு குறித்து நமக்கு விழிப்புணர்வு ஏற்படுத்துகிறது இவரது வாழ்கை.

வெப்பத்தைத் தாங்க முடியாத ஆங்கிலேயர்கள், சரியான இடமாக இல்லாத போதும் வானவியல் கூடத்தை கொடைக்கானலில் ஏற்படுத்தினர். ஆனால் இந்த இடம் ஆராய்ச்சிக்கு ஏற்ற இடம் இல்லை என்பதை உணர்ந்து எம்.கே.வைனு பாப்பு, கன்னியாகுமாரி முதல் திருப்பதி வரையில் சல்லடை போட்டுத் தேடி கடைசியில் ஜவ்வாது மலையில் ஓர் இடத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தார். எல்லாப் புறமும் மலைகள் விழுந்து பீடபூமி போல இருந்ததால் தொலைநோக்கிப் பணிகளுக்கு சிறந்ததாக இருக்கும் என்று காவலூர் கிராமத்தின் அருகே ஒரு இடத்தை முடிவுசெய்து 1971ஆம் ஆண்டு ஆசியாவின் மிகபெரிய தொலைநோக்கிக்கூடங்களில் ஒன்று எனப் போற்றப்பட்ட காவலூர் வான ஆராய்ச்சிக் கூடத்தை ஏற்படுத்தியவர் பாப்பு. அவர் யூரேனஸ் கோளின் வளையங்களைக் கண்டுபிடித்தார் என்ற பெருமையையும் கொண்டவர். நம்மாலும் முடியும்; இந்தியாவிலும் இயலும் என்ற நம்பிக்கைவிதையை விதைக்கின்றன இவரது அனுபங்கள்.

இந்திய அறிவியலின் முன்னோடிகள் எவ்வாறு பொருளாதார முன்னேற்றம், சமூக நீதி, உலக அமைதி, அறிவியல் மனப்பான்மையை வளர்த்தல் எனப் பன்முகத்தோடு பணியாற்றி இந்திய அறிவியலின் அஸ்திவாரத்தை இட்டுள்ளனர் என்பதை இந்த நூல் சீரிய முறையில் வெளிப்படுத்துகிறது; வெளிச்சமிடுகிறது. ஐ டி, பயோ டெக்னாலஜி என காசு தரும் தொழிலை மட்டுமே இன்று கவனம் செலுத்தும் இன்றையச் சூழலில் - சமூக முன்னேற்றத்திற்கு அறிவியல் என்ற கருத்து பின்னுக்குத் தள்ளப்பட்டு பொருளீட்டுவது மட்டுமே குறியாக பார்க்கப்படும் இந்தச் சூழலில் இந்நூலில் உள்ள செய்திகள் மேலும் முக்கியத்துவம் பெறுகின்றன. இதில் உள்ள 39 இந்திய அறிவியல் முன்னோடிகளும் ஏதோ ஒரு வகையில் மாணவ மாணவியருக்கு உத்வேகம் தந்து நம்பிக்கை ஊட்டி செழுமையுறச் செய்யும் அனுபவங்களைக் கொண்டுள்ளனர்.

எளிமையாக புரியும்படியான தமிழாக்கம் செய்துள்ளார் சிறுவர் இலக்கியத்தில் திறன் வாய்ந்த எழுத்தாளர் விழியன். அனைத்து மாணவ மாணவியரும் நிச்சயம் படித்து உத்வேகம் பெறவேண்டிய நூல் இது.

த.வி.வெங்கடேஸ்வரன்

புது டெல்லி

அறிவியலை நேசிப்போம்!

அர்விந்த் குப்தா, அறிவியலை மாணவர்களுக்கு எடுத்துச் செல்வதில் பெரும் ஆர்வமுடையவர். எளிமையான அறிவியல் பரிசோதனைகளையும் அறிவியல் உண்மைகளையும் எளிமைப்படுத்தி தொடர்ந்து செயல்படும் முன்னோடி. அவருடைய வலைத்தளம் ஆசிரியர்கள், மாணவர்கள் மற்றும் பெற்றோர்களுக்கான அறிவுப் பொக்கிஷம். அவர் எழுதி தொகுத்துள்ள 'Bright Spark' என்னும் நூலினை 'அக்னிச் சுடர்கள்' என்ற புத்தகமாக மொழிபெயர்ப்பதில் மகிழ்ச்சி கொள்கிறேன்.

ஆளுமைகளை ஏன் வாசிக்க வேண்டும்? அப்படி வாசிக்கும்போது என்ன நிகழ்ந்துவிடும்? வெறும் ஆண்டுகளையும், நிறுவனங்களையும் தெரிந்துகொள்வதில் என்ன பயன்? ஒவ்வொரு ஆளுமையைப் பற்றி அறிந்து கொள்ளும் பொழுதும் அவர்களின் மன உறுதி, சவால்களை எதிர்கொண்ட விதம், உழைப்பிற்கு வெற்றி நிச்சயம் என்ற உண்மை, வெற்றிக்கு குறுக்குவழி இல்லை என்ற நிதர்சனம், உற்சாகம், பரந்த பார்வை, பெரும் கனவுகள் ஆகியவைகளை உணரலாம். ஆண்டுகளின் முக்கியத்துவம் அந்தக் காலகட்டத்தில் நிலவிய சூழலை உணர்ந்து கொள்ள உதவும். அது சமூகச் சூழலாகவோ, அறிவியல் முன்னேற்றச் சூழலாவோ இருக்கலாம். உதாரணத்திற்கு கன்யாகுமரியில் இருந்து காஷ்மீருக்கு பயணித்தார் என்பது, 18ஆம் நூற்றாண்டில் ஒருவிதமாகவும், 19ஆம் நூற்றாண்டில் வேறுவிதமாகவும், கடந்த நூற்றாண்டில் வேறுவிதமாகவும், தற்சமயம் வேறுமாதிரியும் இருக்கும் அல்லவா? அதே போல ஒவ்வொரு ஆளுமையின் வெற்றியினையும் அவர்கள் காலத்தைக் கொண்டும் மதிப்பிடல் அவசியம்.

இது போன்ற ஒரு புத்தகம் பள்ளி மாணவப் பருவத்தில் கிடைத்திருந்தால் என்னுடைய வாழ்க்கைப் பாதையே மாறி

இருக்கலாம். வாசிக்கும் மாணவர்களை நிச்சயம் திசை மாற்றும். அறிவியலின் பாலும் அடிப்படைகளின்பாலும் அவர்களை இழுக்கும். கனவுகள் விரியும், நம்பிக்கை வலுப்படும், சாதனைகள் பல புரிய தெம்பும், தெளிவும், உற்சாகமும் பிறக்கும்.

இந்தப் புத்தகத்தின் முக்கியக் கவர்ச்சி கரேன் ஹேடாக்வின் ஓவியங்கள். ஒவ்வொரு ஓவியத்திற்குப் பின்னும் அசாத்திய உழைப்பும் அழகியலும் ஒளிந்திருக்கின்றது.

புத்தகத்தினைக் கொண்டுவரும் ‘Books for Children’ – பாரதி புத்தகாலயத்திற்கு நன்றி. தொடர்ந்து மாணவர்களுக்குத் தேவையான அரிய நூல்களை கொண்டுவரும் மகத்தான பணியினைச் சிறப்பாகச் செய்கின்றனர்.

என்றும் என்னுடன் துணை நிற்கும் துணைவி வித்யாவிற்கும், தெம்பூட்டும் அப்பா & அம்மாவிற்கும் மகிழ்வாய் வைத்திருக்கும் குழந்தைகள் ரஞ்சனா குழலி மற்றும் லோகித் செழியனுக்கு என் அன்பு. மொழிபெயர்ப்பின் சமயமும் திருத்தம் செய்யும் சமயமும் சிறிதளவிலும் பெரிய அளவிலும் உதவிய அனைத்து நண்பர்களுக்கும் என் ப்ரியங்களும் நன்றியும்.

ப்ரியங்களுடன்
விழியன்

பொருளடக்கம்

1. அட்ரசீர் கர்சட்ஜி 13
2. நயின் சிங் ராவத் 20
3. ஜெ.சி.போஸ் 27
4. பி.சி.ரே 34
5. ருச்சி ராம் சாஹ்னி 40
6. டி.என்.வாடியா 46
7. எஸ்.ராமானுஜன் 52
8. சி.வி.ராமன் 58
9. எஸ்.கே.மித்ரா 56
10. பீர்பால் சாஹ்னி 71
11. ஜே.பி.எஸ். ஹல்தானி 78
12. பி.சி. மகாலானோபிஸ் 86
13. மேக்நாத் சாஹா 91
14. எஸ்.என்.போஸ் 98
15. சாந்தி ஸ்வரூப் பட்நாகர் 104
16. எல்லபிரகடா சுப்பாராவ் 110
17. சலீம் அலி 117
18. கே.எஸ்.கிருஷ்ணன் 124
19. வி.என். சிரோத்கர் 130
20. டி.ஆர். சேஷாத்ரி 136
21. பி. மஹேஷ்வரி 142
22. இராவதி கார்வே 148
23. பெஞ்சமின் பியரி பால் 154
24. டி.டி. கோசம்பி 160

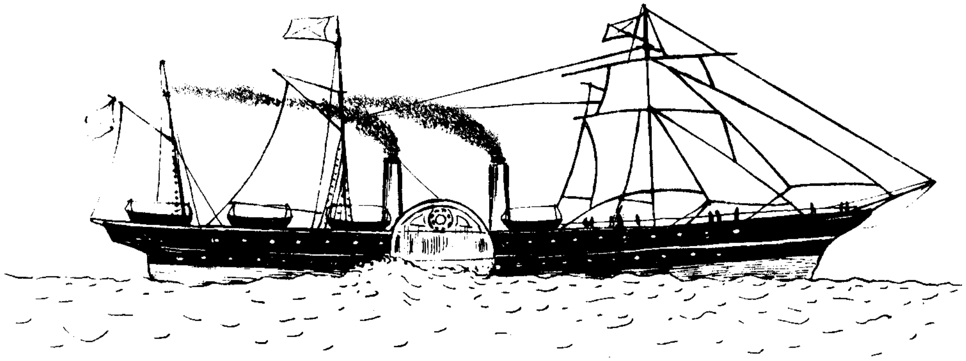
25. ஹோமி பாபா 168
26. சுப்ரமணியன் சந்திரசேகர் 174
27. விக்ரம் சாராபாய் 180
28. கமலா சொஹானி 187
29. லாரி பேக்கர் 193
30. அண்ணா மணி 199
31. வி.ராமலிங்கசுவாமி 105
32. ஜி.என். ராமச்சந்திரன் 211
33. ஹரிஷ் சந்திரா 217
34. ஏ.எஸ்.பெயிண்டால் 222
35. ஏ.பி.மித்ரா 228
36. எம்.கே.வைனு பாப்பு 234
37. பி.கே.சேத்தி 240
38. சிவராமகிருஷ்ண சந்திரசேகர் 246
39. அணில் அகர்வால் 252

அட்ரசீர் கர்செட்ஜி

(1808-1877)

வெகு சில இந்தியர்களே அட்ரசீர் கர்செட்ஜியின் பெயரைக் கேள்விப்பட்டிருப்பார்கள். அதைவிட வெகு சிலரே இந்த பம்பாயைச் சேர்ந்த கடல் பொறியாளர்தான் ராயல் சொசைட்டியின் (27, மே, 1841) உறுப்பினராகத் தேர்வுசெய்யப்பட்ட முதல் இந்தியர் என்பதை அறிவார்கள். இவருக்குப் பிறகு சுமார் 75 வருடங்கள் கழித்தே அடுத்த இந்திய உறுப்பினராக கணித மேதை எஸ்.ராமானுஜன் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்.

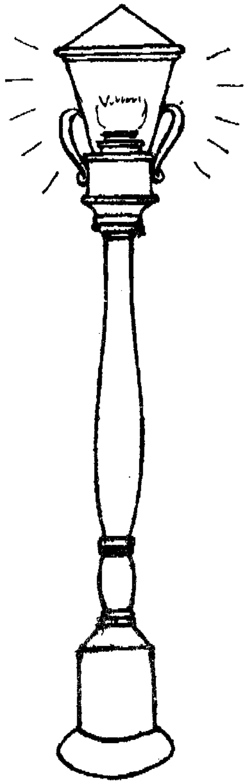
ஆங்கிலேயர்கள், இந்தியாவில் அவர்களுடைய வர்த்தக மற்றும் அரசியல் நிலைகளை வலுப்படுத்திக்கொள்ள நவீன தொழில்நுட்பத்தை பயன்படுத்தினார்கள். இதற்காக அவர்கள் நீராவி கப்பல் போக்குவரத்தை பயன்படுத்தி இந்தியாவிற்கும் இங்கிலாந்திற்குமான பயண தூரத்தினைக் குறைத்தனர். அவர்கள் வலுவான தந்தி மற்றும் இரயில் பயணத்தினை (network) உருவாக்கி



பராமரித்துச் சட்டம் ஒழுங்கினை பாதுகாக்கவும் வருவாயை அதிரிக்கவும் செய்தனர். குறைவான ஆங்கிலேயர்களைக் கொண்டு பரந்த இந்தியாவைக் கட்டுப்படுத்த முடியவில்லை. அதற்கு சில இந்தியர்களின் உதவி அவர்களுக்குத் தேவைப்பட்டது. இந்திய நிலங்களைப் பற்றிய அறிவினை ஆங்கிலேயர்களுக்கு புகட்ட சில இந்தியர்களை நியமித்தனர். பின்னர், பள்ளிகள் ஆரம்பித்து அவர்களைக் குமாஸ்தாக்களாகவும் கணக்கர்களாகவும் உருவாக்கப் பயிற்சி கொடுத்தனர். இந்த நவீன கல்வி இந்தியாவின் எழுச்சிக்கு வித்திட்டது.

கர்செட்ஜியின் குடும்பம் கப்பல் கட்டுமானத்தில் ஆங்கிலேயர்களுக்கு நீண்ட சேவையைச் செய்து வந்ததாக வரலாறு உண்டு. அவரது மூதாதையரான லோஜி நுசர்வஞ்சி (வாடியா) ஒரு தச்சராக சூரத் பட்டறையில் பணிபுரிந்தார். பின்னர் ஆங்கிலேயர்கள் அவரை பம்பாய்க்கு அழைத்து வந்து அங்கே ஒரு கப்பல் கட்டும் பட்டறை அமைக்கப் பணித்தனர். பிரிட்டிஷார்கள் கப்பல்களை ஓக் மரக்கட்டைகளைக் கொண்டு செய்தனர். விரிவடைந்த சாம்ராஜ்ஜியத்தின் தேவையால் ஓக் மரங்கள் தீர்ந்து போனது. ஓக்கிற்கு மாற்றாக மலபார் தேக்கினைக் கண்டுபிடித்தனர் இது வலுவாகவும் எளிதில் சிதையாமலும் இருந்தது. அதிகப்படியான மலபார் தேக்குகளுடனும் திறமையான தொழிலாளார்களுடனும், பம்பாய் முக்கியக் கப்பல் கட்டுமான மையமாக உருவெடுத்தது. கப்பல் கட்டுமானப் பணி பெரும் மதிப்பினைக் கர்செட்ஜி குடும்பத்திற்குக் கொடுத்தது.

19ஆம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் , நீராவி எஞ்சின் (Steam Engine) கடல் பயணத்திற்கு பயன்பட ஆரம்பித்த சமயத்தில் தான் கர்செட்ஜியும் பிறந்தார். ஆனால் கர்செட்ஜிக்கு நீராவி இயந்திரங்களை விடக் கப்பல் கட்டுமானத்தில் ஆர்வம் இருந்தது. தனது மன உறுதியினை ஒரு குதிரைத் திறன் (HP) எஞ்ஜின் செய்து நிருபித்தார். அது கிணற்றில் பொருத்தப்பட்டு, தண்ணீர் இறைக்க பயன்படுத்தப்பட்டது. இதுதான் இந்தியாவில் தயாரிக்கப்பட்ட முதல் இயந்திரம். 1833ல் கர்செட்ஜி 10 குதிரைத்திறன் (HP) கொண்ட கப்பல் எஞ்ஜின் ஒன்றை இங்கிலாந்திடமிருந்து பெற்று, சிந்து என்ற கப்பலில் பொருத்தினார்.



அக்டோபர் 1983ல், கர்செட்ஜி மஜகன்னில் துணை கட்டுமானராக நியமிக்கப்பட்டார். அவர் வீட்டிலேயே சிறிய வார்ப்பகத்தை (foundry) வைத்திருந்தார், அதில் கப்பலுக்கு தேவையான இரும்புத் தொட்டிகள் தயாரிக்கப்பட்டது.

இவரது அடுத்துப் பொறியியல் சாதனை எரிவாயு விளக்குகளை நிறுவியதாகும். 1834ல், மஜகனில் உள்ள அவரது வீட்டின் பங்களா மற்றும் தோட்டத்திற்கு இதன் மூலம் விளக்கேற்றினார். விரைவில் அவரைப் புதிதாக நிறுவப்பட்ட எல்பின்ஸ்டோன் நிறுவனத்தில் (Elphinstone Institute) செயல்பாட்டு அறிவியலைப் பற்றி பாடம் நடத்த அழைத்தனர். அந்த நிறுவனத்தில் உள்ளூர்வாசிகளுக்குப்

பாடம் நடத்த உதவினார், குறிப்பாக இயந்திரவியல் மற்றும் ரசாயன அறிவியல் சம்பந்தமாக உதவினார். மூன்று வருடத்திற்குப் பின்னர், அவர் குடியிருப்பற்ற உறுப்பினராக 'இங்கிலாந்தின் ராயல் ஏசியாட்டிக் சொசைட்டி'யில் (Royal Asiatic Society of England) தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்.

கர்செட்ஜி இங்கிலாந்தில் ஒரு வருடம் தங்கி, நவீன நீராவி கப்பல் எஞ்ஜின்களைப் பற்றிப் பயில முடிவெடுத்தார். தன் பயணத்துடன் நிறைய ஊழியர்களை அழைத்துச் சென்றார், ஏனெனில் அவர் பார்சிக்கள் சமைத்த உணவினை மட்டுமே உண்பார். அவர் மதம் சார்ந்த விஷயங்களில் மிகவும் பாரம்பரியமாக இருந்தார். ஓர் இளம் பார்சி தலைப்பாகை அணியாமல் இங்கிலாந்தில் இருப்பதை கடுமையாக ஆட்சேபித்தார். அவர் இங்கிலாந்து ஹவுஸ் ஆப் காமன்ஸ் சபையின் ஒரு குழுவின் சந்திப்புக்கு வருமாறும் அழைக்கப்பட்டார்.

லண்டனில் அதிகப்படியான நடவடிக்கைகள் நடந்தும், கர்செட்ஜிக்கு லண்டன் பிடிக்கவில்லை. அங்கே இருந்த நாணயச்சாலை, பம்பாயில் இருப்பதைவிட மட்டமாக இருப்பதாகக் கருதினார். லண்டன் வீதிகளை 'அழுக்குச் சாலைகள்' என்று குற்றம் சாட்டினார். ஆனால், தொழில்முறையாக இவருடைய பயணம் வெற்றிகரமாக அமைந்தது. சிவில் பொறியாளர்களின் நிறுவனத்தில் இணைந்தார். கலை மற்றும் அறிவியல் கூட்டமைப்பு (Society of Arts and Science) மற்றும் சிறப்பு அறிவியலுக்கான பிரிட்டிஷ் அசோசியேஷனின் இயந்திரவியல் பிரிவில் உறுப்பினராக இருந்தார். பம்பாயின் நீராவி தொழிற்சாலை மற்றும் பணிமனைக்கு அவர் முதன்மை பொறியாளராகவும் இயந்திரங்கள் ஆய்வாளராகவும் நியமிக்கப்பட்டார். அந்தப் பதவிக்கு சம்பளமாக மாதம் ரூபாய் 600 வழங்கப்பட்டது, இது துணை-கட்டுமான ஊழியரின் சம்பளத்தை காட்டிலும் 7 மடங்கு அதிகம்.

1841ல், இங்கிலாந்தில் இருந்த சமயம், கர்செட்ஜி ராயல் சொசைட்டியில் உறுப்பினராக நியமிக்கப்பட்டார். அவருடைய பெயர், செல்வாக்கான நபர்கள் மூலம் பரிந்துரைக்கப்பட்டது. அவர்களில் இருவர் பின்னாட்களில் சிவில் பொறியாளர்களின்

நிறுவனத்தின் தலைவர்களாக இருந்தவர்கள். மேலும் ஒருவர் கிழக்கிந்தியக் கம்பெனியின் சேர்மனாகவும் ராயல் சொசைட்டியின் தலைவராகவும் இருந்தவர்.

இன்று ராயல் சொசைட்டியின் பெயர், புகழ்பெற்ற அறிவியலாளர்களின் சங்கம் என்பதாக இருக்கிறது. ஆனால் இருபதாம் நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் அங்கு, இயற்கை வரலாற்றில் (Natural History) ஆர்வமுள்ளவர் கனவான்களாலும், கணிதம் அல்லது பொறியியலில் தொடர்பு உடையவர்களாகவும், அல்லது ஆய்வுமுறைத் தத்துவத்தின் பிரிவுகளில் ஈடுபாடு உடையவர்களாகவும் இருந்தனர். இப்படிப்பட்ட சூழ்நிலையில் கர்செட்ஜி திறன்மிக்கப் பொறியாளராகவும் அறிவியலை மேம்படுத்துபவராகவும் கருதப்பட்டார்.

கர்செட்ஜிக்கு ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினர் பதவி என்பது மரியாதை நிமித்தமாகவே இருந்தது. இந்தப் பதவி அவரின் தொழில் முறையில் முன்னேற்றம் காணவோ, தன் நாட்டு மக்களை திருப்திபடுத்தியதாகவோ அமையவில்லை. இதற்கிடையில் பம்பாய் திரும்பி புதிய பொறுப்பினை ஏப்ரல் 1, 1841ல் ஏற்றார், முதன்முதலாக ஐரோப்பியர்கள் நிர்வகித்த இடத்தில் பதவி ஏற்றார். அவருடன் ஒரு முதன்மை உதவியாளர், நான்கு ஐரோப்பிய பணிநடத்துனர்கள், 100 ஐரோப்பிய பொறியாளர்கள் மற்றும் கொதிகலன் தயாரிப்பாளர்கள் (Boiler Makers), 200 உள்ளூர் கைவினைஞர்கள் ஆகயோர் ஊழியர்களாக இருந்தனர். பல ஐரோப்பியர்களின் உள்ளம் கொதித்தது. காலனி ஆட்சியாளர்களின் சார்பாகச் செயல்படும் பத்திரிகையான 'பாம்பே டைம்ஸ்' இந்த நியமனத்தை ஏற்றுக்கொள்ளவில்லை. அதில் இவ்வாறு எழுதி இருந்தது "ஓர் உள்ளூர்வாசியின் திறமையினை நாங்கள் சந்தேகிக்கின்றோம், என்னதான் படித்துத் தேர்ச்சிப் பெற்றவர் என்றாலும், திறமை உள்ளவர் என்றாலும், பாம்பே நீராவித் தொழிற்சாலை போன்ற ஆங்கிலேயர்கள் இருக்கும் நிறுவனத்தின் பொறுப்பினை ஏற்று அதனை வழிநடத்தி, மேற்பார்வையிட்டுக் கட்டுப்படுத்துவதில் நம்பிக்கை இல்லை"

ஆனால் கர்செட்ஜி தன் பணியில் வெற்றி கண்டார். அவர் 1849ல் அமெரிக்கா சென்று மரம்வெட்டும் இயந்திரங்களைத்

தேர்வு செய்து பம்பாய்க்கு அனுப்பினார். இந்தியர்களை எப்படி அமெரிக்கர்கள் ஒரே மாதியான எண்ணத்துடன் அணுகுகின்றார்கள் என்பதனை இவர் அமெரிக்காவைப் பார்வையிட சென்றபோது தங்கியிருந்த குடும்பத்தில் ஒருவர் இவ்வாறு நினைவுகூறுகின்றார்.

"அந்த நாட்களில் விநோதமான வெளிநாட்டுப் பார்வையாளர்கள் மத்தியில், ஒரு நாள் நண்பர் ஒருவர், உயரமான காலிகோ தலைபாகையுடன் இருந்த ஒரு நிஜப் பார்சியை, எங்களுடன் தேநீர் பருக அழைத்துவந்தார். அது ஒரு கண் திறப்பாக இருந்தது, எப்படி ஒரு நெருப்பினை வழிபடுபவர் சாதாரண மனிதர்களுடன் தேநீர் சாப்பிடுகின்றார் என்று. ஆனால் அவர் தீங்கற்ற சிங்கம், மெதுவாகக் கர்ஜித்து, தேநீர் பருகி, மற்றவர்கள் போலவே ரொட்டி மற்றும் வெண்ணைச் சாப்பிட்டு, பம்பாய் பற்றிய சுவாரஸ்யமானவை பற்றிப் பேசினார். எங்களுக்கு நினைவிருக்கின்றது, நாங்கள் ஒரு குழந்தையைப்போல அவரிடம் பேசினோம், அவர் தாழ்த்திய சீரான குரலில், ஆங்கிலேயர்களைவிடச் சிறப்பான ஆங்கிலத்தில் பதிலளித்தார்".

பிப்ரவரி 1851ல், கர்செட்ஜி ஒரு நீராவிக்கப்பலை லோஜி பேமிலி (Lowjee Family) என்ற பெயரில் நீரோட்டம் விட்டார். அதன் ஒவ்வொரு பகுதியும் உள்நாட்டிலேயே அட்ரசீர் கட்செட்ஜியினால் தன் வீட்டில் அமைந்துள்ள பணிமனையில் செய்யப்பட்டது. இவர்தான் பம்பாயில் முதல் முதலாகத் தையல் இயந்திரம், புகைப்படம் மற்றும் மின்முலாமினை (Electroplating) அறிமுகப்படுத்தினார். 1861ல், அவர் இண்டஸ் ஃப்ளோட்டிலா கம்பெனியின் (Indus Flotilla Company) சூப்பரிண்டண்ட் பொறியாளராக நியமிக்கப்பட்டார், பின்னர் சிந்தில் உள்ள கோட்ரியில் கம்பெனியின் நீராவிப் பிரிவு மற்றும் பணிமனைப்பிரிவுகளின் பொறுப்பை ஏற்றுக்கொண்டார். ஃப்ளோட்டிலா அந்தச் சமயத்தில் இந்திய கடற்படைக்குக் கீழே இருந்தது, 1863ல் இது கலைக்கப்பட்டது. இதனால் கர்செட்ஜி 1863ல் பதவியை ராஜினாமா செய்து, இங்கிலாந்து சென்று, ரிச்மண்டில் குடியமர்ந்தார். அங்கே அவர் 16, நவம்பர் 1877ல் உயிர்நீத்தார்.

கர்செட்ஜியின் சாதனைகள் சுத்தமாக வெளியே தெரியவரவில்லை என்பது ஆச்சர்யம்தான். அறிவியலுக்கான மற்றும் மறுமலர்ச்சிக்கான பரபரப்பு நகரமான கல்கத்தாவில் இவரைப்பற்றிக் குறைவாகவே தெரிந்திருந்தது. இந்திய அரசாங்கம் அவர் நினைவாகத் தபால் தலையினை வெளியிட்டு சிறந்த கப்பல் கட்டுமானரை கௌரவித்தது.

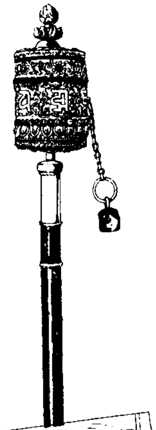
நயின் சிங் ராவத்

(1830 - 1895)

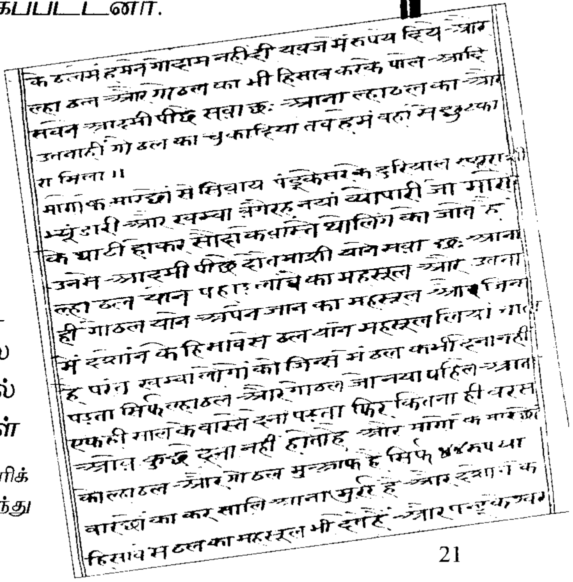
ஆங்கிலேயர்கள் இந்தியாவில் தமது ஆட்சியை நிறுவிய பின்னர் இமயத்தின் மீதும் அதன் எல்லை தாண்டியும் இருந்த புதையல் மீதே அவர்கள் பார்வை இருந்தது. ஆனால் அவர்களால் அங்கே முன்னேற முடியவில்லை. சீனப் பேரரசர் வெளிநாட்டவர்களுக்கான திபெத் எல்லையை மூடினார், மீறி நுழைபவர்களுக்கு மரண தண்டனையை விதித்தார். சர்வே ஆப் இந்தியா (Survey of India) இந்தியாவின் வரைபடத்தைத் துல்லியமாக முறைபடுத்த முயற்சி மேற்கொண்டது. இமயப் பகுதிகளில் இம்முயற்சிகள் பலன் அளிக்கவில்லை. பலர் முயற்சித்து மாண்டும் போனார்கள். அச்சமயம் தாமஸ் G. மாண்கோமெரி (Montgomerie) ஓர் அற்புதமான தீர்வை முன்மொழிந்தார். அதாவது இந்தியர்கள் மாறுவேடத்தில் பயணிக்கும் லாமாக் களாகச் (Lamas) சென்று அந்த நிலங்களைக்

கணக்கிடுவது தான் அந்தத்திட்டம். அதற்குத் தேவைப்பட்டவர்கள் இளைஞர்களாகவும், படித்தவர்களாகவும், திபெத்திய முக ஜாடையுடனும், மலைகளைப் பற்றிய அறிவுடனும், அதே சமயம் குறைந்த சம்பளத்திற்கு வரத் தயாராக இருப்பவராகவும் வேண்டும். இந்த இமாலயப் பணிக்காக மாண்கோமெரி இரண்டு சகோதரர்களைத் தேர்ந்தெடுத்தார். அவர்கள் நயின் சிங் மற்றும் மணி சிங்.

நயின் சிங் தன் பால்யத்தைக் கடும் வறுமையில் கழித்தார். பெரிய குடும்பத்தைக் காப்பாற்ற வேண்டிய சூழல் இருந்தது. அதே சமயம் குடும்பச் சொத்து என்று ஏதும் இருக்கவில்லை. தன் இளவயதில் கடன் வாங்கி வியாபாரத்தை முயற்சித்துத் தோல்வியுற்றார். பின்னர் மேல் இமயத்தில் உள்ள மிலம் என்ற கிராமத்தில் ஆசிரியராகப் பணியாற்றினார். மணி சிங், நயின் சிங்கின் ஒன்றுவிட்ட சகோதரன். 1983ல், மாண்கோமெரி இந்தச் சகோதரர்களுக்குக் கடும் பயிற்சி அளித்தார். பின் நாட்களில் இதுவே சர்வேயர்களுக்கான (Surveyor) முறையான பயிற்சியாக அமைந்தது. அவர்கள் ஓர் அளவிடப்பட்ட வேகத்தில் நடக்க பயிற்சிக்கப்பட்டனர்.



அதனால் எந்த மலைப் பகுதியாக இருந்தாலும் அவர்கள் குறிப்பிட்ட வேகத்தில் மாறா தூரத்தைக் கடப்பார்கள் -33 அங்குலம். எவ்வளவு தூரம் கடந்தார்கள் என்பதைக் கணக்கிட அவர்களுக்கு ஜெபமாலை கொடுக்கப்பட்டது, அதில் வழக்கமாக 108 மணிகள்

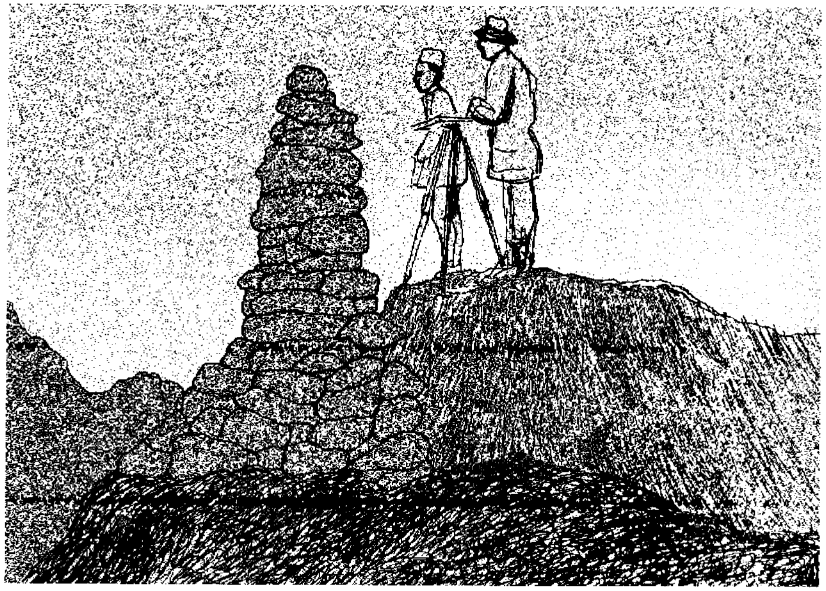


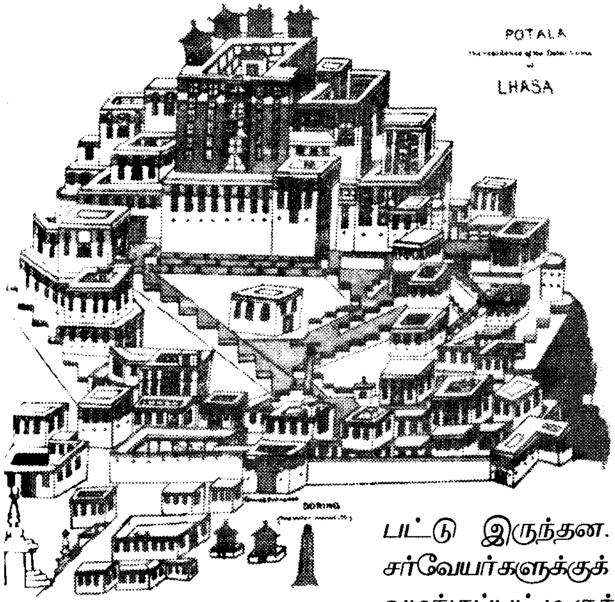
நயன் சிங் ராவத்தின் டயரிக் குறிப்பிலிருந்து

இருப்பதற்குப் பதிலாக 100 மணிகள் இருந்தன. ஒரு முழுச் சுழற்சியில் 100*100=10,000 பாத அடிகளைக் கடந்திருப்பார்கள், அது 5 மைல்.

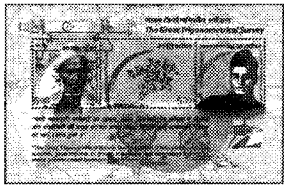
நயின் சிங்கின் யாத்ரீக ஆடையில், சிறப்புத் திருத்தங்கள் செய்யப்பட்டு இருந்தன. அவர் தேநீர் கிண்ணத்தின் கீழே பொய் அடிமட்டம் இருந்தது, அதில் இருந்த பாதரசம் தொடுவானத்தைக் கண்டுபிடிக்க உதவியது. நடைபயிற்சிக் கோலில் வெப்பமானி (Thermometer) மறைத்து வைக்கப்பட்டு இருந்தது. கொதிக்கும் தேநீரில் வெப்பமானியை விட்டு அந்த இடத்தின் உயரத்தை கண்டுபிடிப்பார்கள். தண்ணீரின் கொதிநிலைப்புள்ளி கடல் மட்டத்திலிருந்து இருக்கும் உயரத்திற்கு ஏற்ப மாறுபடும் என்று பள்ளிக் குழந்தைக்குக் கூடத் தெரியுமே.

மிகப்பெரிய அவச்செயல், நயின் சிங்கின் பிரார்த்தனைச் சக்கரத்தில் இருந்தது. பிரார்த்தனைச் சக்கரம் என்பது ஒரு புனிதப் பொருள், அதனைச் சுற்றித் திபெத்திய மந்திரங்கள் ஓம்! மனே பாத்மே ஹம்! என்று இருக்கும். மாறாக அதனுள்

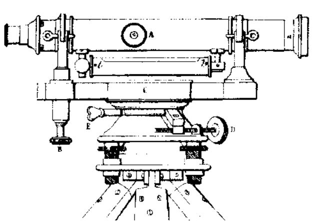




நயின் சிங்கின் சக்கரத்திற்குள் அவர் பயணத்தின் வரைபடம், கடந்து வந்த பாதை, உயரம், நில அடையாளங்கள், கடந்த தொலைவு போன்ற நுட்பமான குறிப்புகள், அடையாளங்கள் ஒளித்து வைக்கப் பட்டு இருந்தன. இந்த வெறும்கால் சர்வேயர்களுக்குக் குறிப்புப் பெயர்கள் வழங்கப்பட்டிருந்தன. நயின் சிங்கை, முதன்மைப் பண்டிதர் என்றும் அவர் சகோதரரை இரண்டாம் பண்டிதர் என்றும் அழைத்தனர். பின் நாட்களில் இந்தக் குறிப்புப் பெயர்களே பயன்பாட்டில் நிலைத்துவிட்டன, பின்னர் வந்த சர்வேயர்கள் பண்டிதர்கள் என்றே அழைக்கப்பட்டனர்.



1865ல் தங்கள் முதல் பணித் திட்டத்திற்காகக் கிளம்பினர். திபெத்திய எல்லையைக் கடக்கும்போது புனித யாத்திரிகர்களாக மாறினார்கள். நேபாளத்தை அடைந்த பிறகு, இருவரும் பிரிந்தனர். நயின் சிங், திபெத்திய எல்லையில் இருக்கும் லாசாவிற்கு முன்னேறினார். சில வியாபாரிகளின் துணை கொண்டு திபெத்திய எல்லையைக் கடந்தார். எதிர்பாராத விதமாக அந்த வியாபாரிகள் இவரை ஏமாற்றி விட்டு மொத்த பணத்தையும்



பிடுங்கிக்கொண்டனர். அதே சமயம் அதிர்ஷ்டவசமாக, விலைமதிப்பற்ற தன் உடைமைகள் அவரிடமே தங்கின. ஒரு பெட்டியின் அடியில் அவை மறைத்து வைக்கப்பட்டிருந்தன.

அந்த தொடக்கநிலைக் கருவிகளுடன், 1865 ஆம் ஆண்டின் கோடைப் பருவத்தை லாசாவிற்குப் பயணம் செய்தபடி கழித்தார். உணவிற்காக யாசகம் செய்து வாழ்ந்தார். ஜனவரி 1866ல் அவர் அந்தத் ‘தடைவிதிக்கப்பட்ட’ நகரமான லாசாவைச் சென்றடைந்தார். அங்கே யாத்ரீகராகத் தங்கினார். ஒரு சத்திரத்தில் பல வாரங்கள் கழித்தார். சத்திரத்தின் கூரையை இரவில் தன் வான் ஆய்வகமாகப் பயன்படுத்தினார். நீரின் கொதிநிலையைக் கொண்டு லாசாவின் உயரத்தைக் கண்டுபிடித்தார். அவர் கணக்கின்படி கடல் மட்டத்தில் இருந்து 3240 மீட்டர்கள் உயரத்தில் அது இருந்தது. இன்று, நவீனக் கருவிகளைக் கொண்டு கணக்கிட்டதில் அது 3540 மீட்டர்கள் எனத் தெரியவந்துள்ளது! நட்சத்திரங்களின் கோண உயரத்திலிருந்து லாசாவின் அட்சரேகையைக் (lattitude) கணக்கிட்டார்.

ஏப்ரலில், தன் மூட்டை முடிச்சுகளுடன் இந்தியாவிற்குக் கிளம்பினார். சாங்பூ என்ற முக்கியத் திபத்திய நதி வழியாகச் செல்லும் குழுவில் தன்னை இணைத்துக் கொண்டு அவர்களுடன் பயணித்தார். ஓர் இரவு அங்கிருந்து, அவர்களிடம் இருந்ததை திருடிக்கொண்டு, பிரிந்து வடக்குத் திசையில் இந்தியாவை நோக்கி நகர்ந்தார். டேராடூனில் உள்ள சர்வே தலைமையகத்தை 27, அக்டோபர் 1866ல் அடைந்தார். நயின் சிங் மேலும் இரண்டு முக்கியப் பயணங்களை மேற்கொண்டார். 1867ல் மேற்கொண்ட இரண்டாம் பயணத்தில் மேற்கு திபெத் பகுதிகளை ஆராய்ந்தார். இங்கு தான் புகழ் பெற்ற தொக்-ஜாலுங் தங்க சுரங்கங்கள் உள்ளன. அங்கே ஒரு முக்கியமான அம்சத்தைக் கவனித்துப் பதிவு செய்தார். சுரங்கத்தில் பணி செய்யும் வேலையாட்கள் சுரங்க மேற்பகுதிகளில் மட்டும் தங்கத்தைச் சுரண்டினர். கீழே சென்று எடுப்பது பூமிக்கு இழைக்கும் பாவம் என்றும் மேலும் பூமியின் வளம் குன்றி விடும் என்றும் கருதினார்கள்.

1873-75 காஷ்மீரில் உள்ள லேவில் துவங்கி லாசா வரை தன் பயணத்தை மேற்கொண்டார். தன் முதல் பயணத்தைப்

போலச் சாங்பூ நதியின் வழியிலே செல்லாமல் வடக்குத் திசை நோக்கியப் பயணமாக இருந்தது இந்தப் பயணம். இவருடைய வரைபடங்கள்தான் அந்தப் பகுதிகளுக்கான துல்லிய தகவல்களாக அரை நூற்றாண்டிற்கு விளங்கியது. இந்தக் கடைசிப் பயணம் இவரது உடல் நலத்தை பாதித்து பார்வையும் குன்றச் செய்தது. சில வருடங்கள் மற்ற இந்தியர்களுக்குக் கணக்கெடுக்கும் கலையினையும் உளவு பார்ப்பது பற்றியும் பயிற்சிகளை கொடுத்து, வரவேற்கத்தக்க சீரியப் பணி செய்தார்.

டேராடூனில், நயின் சிங்கின் பாதைக் கணக்கெடுப்புகள் ஒண்றிணைக்கப்பட்டு மெல்ல மெல்லத் துல்லியமான வரைபடங்கள் தயாரிக்கப்பட்டன. இந்த வழிமுறைகள் இந்திய பெரும் திரிகோண மதிப்பீடு நிறுவனம் (Great Trignometrical Survey of India) துவங்கிய பின்னர் இன்னும் முறையானது. இது நன்கு நிறுவப்பட்ட அட்சரேகை மற்றும் தீர்க்கரேகைப் புள்ளிகளைக் கொண்டு மெதுவாக முக்கோணங்களை வரைந்து, பெரிய வரைபடமாக இந்தியக் கடற்கரைகளையும் உட்பகுதிகளையும் உள்ளடக்கிய வரைபடமாக உருவாகியது.

நயின் சிங்கின் பேரும் புகழும் உச்சத்தை அடைந்தது. 1876-ல், அவர் சாதனைகளைப் புவியியல் இதழ் (Geographical Magazine) அறிவித்தது. பதக்கங்களும் விருதுகளும் அங்கீகாரமும் வரத்துவங்கின. அவர் ஓய்வு பெற்ற பின், இந்திய அரசாங்கம் ஒரு கிராமத்தையும், ஆயிரம் ரூபாய்க்கான வருவாயையும் ஏற்படுத்திக் கவுரவித்தது. நயின் சிங்கிற்குத் தங்க முலாம் பூசப்பட்ட காலமானியை 1868ல் ராயல் புவியியல் அமைப்பு RGS (Royal Geographic Society) வழங்கியது. இதனைப் பின்தொடர்ந்து விக்டோரியாவின் புரவலர் (Patron) பதக்கம் 1877ல் வழங்கப்பட்டது. அதில் ‘இதோ இந்த மனிதன் நம் சமகாலத்தில் உள்ள எவரையும்விட அதிகமான பணியினைச் செய்து ஆசிய வரைபடத்தின் அறிவுச் செல்வத்தை அதிகரித்துள்ளார்” என பொறிக்கப்பட்டிருந்தது. பாரிஸ் புவியியல் வல்லுனர்கள் அமைப்பு (Society of Geographer) இவருக்குப் பொறிக்கப்பட்ட கடிகாரத்தைக் கொடுத்தது. இந்தியப் பெரும் திரிகோண மதிப்பீடு நிறுவனத்திற்குச் செய்த அரும்பணிக்காக, ஜூன் 27, 2004ல் இந்திய தபால்தலை இவர் நினைவாக வெளிவந்தது.

நயின் சிங்கிற்குக் கிடைக்கவேண்டிய அங்கீகாரம் தன் வாழ்வின் பிற்பகுதியில் கிடைத்தாலும், எதற்காக 16,000 மைல்களை, கரடு முரடானப் பகுதிகளை, தொடர்ச்சியாகத் தன் உயிரை பணயம் வைத்து, வெறும் 20 ரூபாய் மாதச் சம்பளத்துக்கு செய்கிறார் என்பது புரியாமல் இருந்தது. ஆனால் முடிவில் அதற்கு மதிப்பு இருந்தது. வெள்ளையர்கள் அஞ்சியதை ஓர் இந்தியர் சாதித்துக் காட்டினார்.

ஜெ.சி.போஸ்

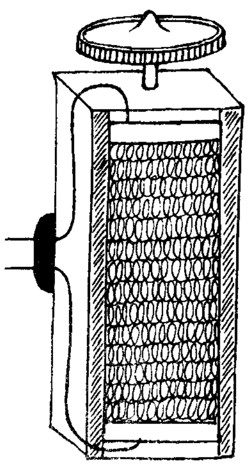
(1858 - 1937)

1985ல் மார்கோனி தன் கம்பியில்லாச் (wireless) சமிக்ஞையை பரப்பி சுமார் ஒரு மைலுக்கு அப்பால் ஒரு அலைவாங்கி (receiver) கொண்டு அதனைக் கண்டறிந்து உலகினை ஆச்சரியத்தில் ஆழ்த்தினார். ஆனால் அதற்கு இரண்டு வருடங்களுக்கு முன்னரே கல்கத்தா மாகாணக் கல்லூரியைச் சேர்ந்த ஜகதீஷ் சந்திர போஸ், பொதுச் செயல்விளக்கமாகக் கம்பியில்லா தொடர்பின் மூலம் கம்பியில்லா அலைகளைக்கொண்டு ஒரு மைலுக்கு அப்பால் இருக்கும் மணியை ஒலிக்கச்செய்தார். போஸ் தனது அசலான பங்களிப்புகளை இரண்டு துறைகளில் கொடுத்தார்- ரேடியோ அலைகள் மற்றும் தாவரங்கள். அவர் தாவரங்களின் உணர்ச்சிகளை அவ்வளவு நுண்மையாகப் புரிந்துகொண்டதால் அவருடைய மாணவர்கள் அவர் தாவரங்களுடன் உரையாற்றுவார் என நகைச்சுவையாக குறிப்பிடுவார்கள்.

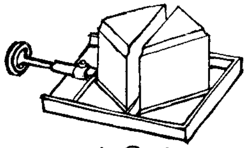
ஜெ.சி.போஸ் நவம்பர் 30, 1858ல் மைமென்சிங்கில் (தற்போது வங்காளம்) பிறந்தார். இவரது தந்தை, பகவான் சந்திர போஸ்

ஓர் இரக்கமுள்ள அதிகாரி. அவர் வங்காள மொழியினை நேசித்தார். எப்போதும் ஏழைகள் மீது நேசம் கொண்டிருந்தார். அவர் தேவையானவர்களுக்கு வேலைவாய்ப்புகளை ஏற்படுத்திக் கொடுத்தார். ஆனால் அவை அவரை கடனில் மூழ்கவைத்தன. அதே சமயம் தனது தந்தையின் கருத்தியலும் ஏழைகளுக்கான இரக்கமும் ஜகதீஷின் வாழ்க்கை முழுமைக்கான ஊக்கத்தை ஏற்படுத்தியது. ஜகதீஷ் பெங்காலி வழி பாடம் கற்பிக்கும் பள்ளியில் பயின்றார். இங்கே பல்வேறு பின்புலம் கொண்ட உள்ளூர் சிறுவர்களுடன் கலந்து பயின்றார். இந்த வளமான அனுபவம் அவருக்கு ஜாதி, மதம் மற்றும் வகுப்பு ஏற்றத்தாழ்வுகளுக்கு எதிரான எதிர்ப்புத்திறனைக் கொடுத்தது. மண்வாசம் மிக்க அந்த ஏழை சிறார்களிடம் இருந்து அவர் விலங்குகள், பறவைகள் மற்றும் தாவரங்கள் மீது அன்பினைப் பொழிவதை கற்றுக்கொண்டார். பின்னர் இதுவே அவரைத் தாவரங்கள் பற்றிய பண்புகளை ஆழமாகப் படிக்கத் தூண்டியது.

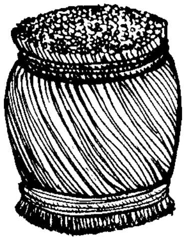
1875ல், கல்கத்தாவில் உள்ள புனிதச் சேவியர் பள்ளியில் சேர்ந்தார். அங்கே தன் கைகாசுகளை எல்லாம் தாவரங்கள் மற்றும் செல்லப்பிராணிகளுக்கே செலவிட்டார். 1879ல் புனிதச் சேவியர் கல்லூரியில் அறிவியலில் பட்டம் பெற்றார். அற்புதமான இயற்பியல் ஆசிரியரான அருட்தந்தை லாபாண்டை (Father Lafont) இங்கே சந்தித்தார். ஜகதீஷிற்கு இங்கிலாந்து சென்று, அதன் பின்னர் இந்திய குடியாட்சி சேவையில் சேரவேண்டும் என்ற ஆசை. அவர் தந்தைக்கு, ஜகதீஷ் பிரிட்டிஷார்களுக்குச் சேவை செய்வதில் விருப்பமில்லை. ஆனால் ஜகதீஷ் மருத்துவராவதற்கு ஒத்துக்கொண்டார், ஏனெனில் பின்னாட்களில் ஏழைகளுக்கு உதவலாம் அல்லவா.



கதிர்களின் குறுகிய அலைநீளங்களைக் கண்டறியும் சுழல் ஸ்பிரிங் ரிசீவரை போஸ் வடிவமைத்தார்



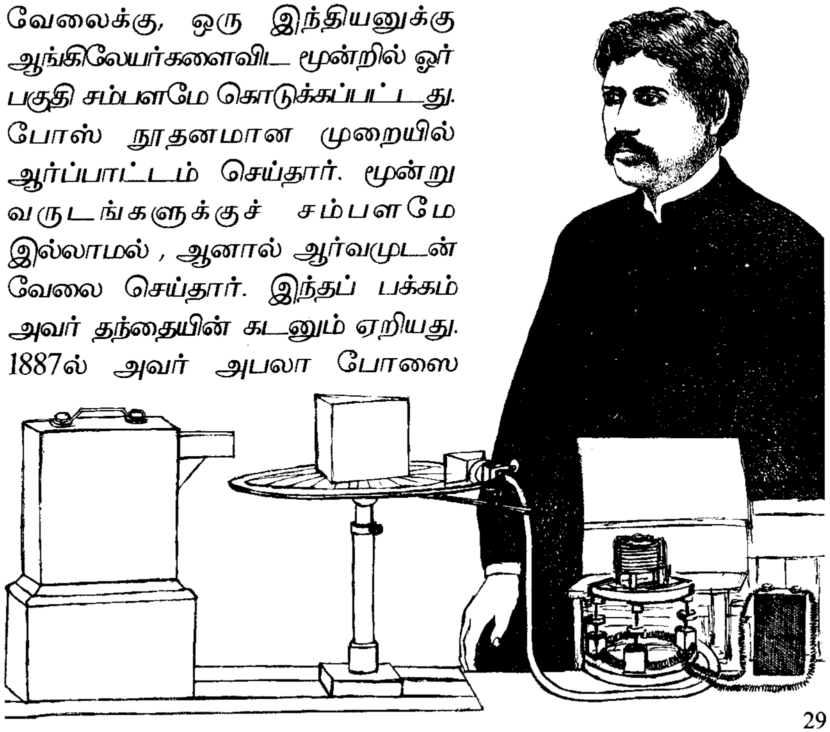
. ஓர் இரட்டை பட்டகம் குறைப்பி



A twisted-jute polarizer

1880ல் இங்கிலாந்து சென்றார், ஆனால் விரைவில் நோய்வாய்ப்பட்டார். நிபுணத்துவச் சிகிச்சையும் பலன் அளிக்கவில்லை. அவர் கடுங்காய்ச்சலில் அவதிப்பட்டார். வெட்டி சோதிக்கும் அறைகளில் (Dissection Room) எழும் வலுவான நெடி இவரின் நோயினைத் தீவிரப்படுத்தும் என்பதால் அவர் மருத்துவப் படிப்பினைக் கைவிடுமாறு அறிவுறுத்தப் பட்டார். பின்னர் அவர் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் கிருஸ்ட் கல்லூரியில் இயற்கை அறிவியல் பாடத்தில் சேர்த்தார். இங்கே அவருக்குப் பாடம் எடுத்தவர் தன்னிகரில்லாத அறிவியலாளர் லார்ட் ராலே (Lord Rayleigh). ஜகதீஷ் இந்த ஆசிரியருடன் வாழ்நாள் முழுக்க நட்பு கொண்டிருந்தார்.

1885ல் இந்தியா திரும்பியதும் கல்கத்தாவின் மாகாணக் கல்லூரியில் இயற்பியல் பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார். இங்கே வெளிப்படையாகப் பாரபட்சம் நடந்தது. ஒரே மாதிரியான வேலைக்கு, ஒரு இந்தியனுக்கு ஆங்கிலேயர்களைவிட மூன்றில் ஓர் பகுதி சம்பளமே கொடுக்கப்பட்டது. போஸ் நூதனமான முறையில் ஆர்ப்பாட்டம் செய்தார். மூன்று வருடங்களுக்குச் சம்பளமே இல்லாமல் , ஆனால் ஆர்வமுடன் வேலை செய்தார். இந்தப் பக்கம் அவர் தந்தையின் கடனும் ஏறியது. 1887ல் அவர் அபலா போஸை



திருமணம் செய்தார். இதுவும் அவர் உறுதியை அசைக்கவில்லை. அவர் உறுதியாக நின்று எதிர்கொண்டார். இறுதியாக நிர்வாகம் பணிந்து அவருக்குச் சேரவேண்டிய முழுபணத்தையும் நிலுவையில் இருந்த பணத்தினையும் கொடுத்தது. இந்த அதிர்ஷ்டம் அவர் தந்தையின் கடனையெல்லாம் அடைத்தது.

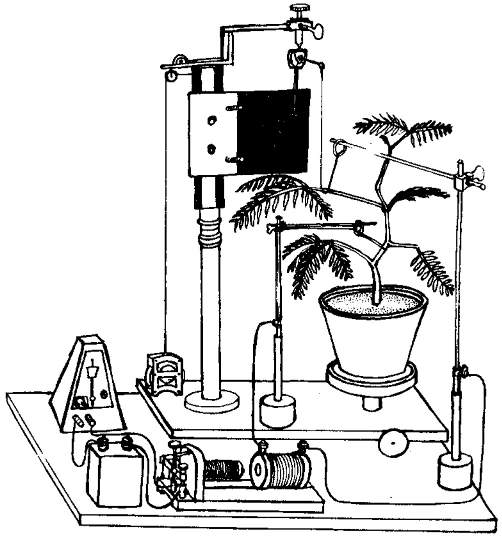
மாகாணக் கல்லூரியில், போஸ் தன்னை ஓர் அரிதான, பிரபலமான ஆசிரியராக நிரூபித்தார். அவர் இயற்பியலை விரும்பி, அதன் மாயங்களைத் தன் சோதனைகள் மூலமும் செய்முறை விளக்கங்கள் மூலமும் பரப்பினார். அவரிடம் பயின்ற பல மாணவர்கள் பிற்காலத்தில் பிரபலமான அறிவியலாளர்களாக மாறினார்கள். அவர்களில் ஒருவர் SN போஸ், புள்ளியியல் இயற்பியலாளர். இவரின் பெயரால் புது வகை அடிப்படை அணுவுள் துகள்கள், 'போஸான்கள்' பெயரிடப்பட்டது.

மாகாணக் கல்லூரியில் ஆய்வுக்கான வசதிகளை உருவாக்க இவர் எடுத்த முயற்சிகள் அனைத்தும் மீண்டும் மீண்டும் பிரிட்டிஷ் அதிகாரிகளால் முறியடிக்கப்பட்டன. முடிவாக, போஸ் கைவிடப்பட்ட குளியலறையில் ஓர் ஆய்வகத்தை அமைத்தார். இங்கே மிக அடிப்படையான உபரணங்களைக்கொண்டு அவர் அசல் ஆய்வுகளைத் தொடங்கினார். மின்காந்த அலைகளின் ஆக்கல், கடத்தல், விலகல், விளிம்பு, முனைவாக்கம் மற்றும் கண்டறிதல் ஆகிவைப் பற்றிய ஆய்வுகள் நடந்தன. பல பிரபலமான நுண்ணலை-கூறுகள் அலை வழிப்படுத்திகள், லென்ஸ் ஆண்டெனாக்கள், தளவிளைவாக்கிகள் (polarizers), மின்கடத்தா (dielectric) லென்சுகள் மற்றும் பட்டகங்கள் (prisms), விளிம்பு கான்கேவ் கிராடிங்குகள் இவரது பரிசோதனையில் காணலாம். பல கண்டுபிடிப்புகளை நிகழ்த்தினார். அவற்றில் ஒன்று கவர்ச்சியான முறுக்கப்பட்ட சணல் தளவிளைவாக்கி (twisted jute polarizer). அவருடைய கலினா படிகங்களை அடிப்படையாகக் கொண்டு அமைந்த ரிசீர்வர்களுக்கு 1904ல் காப்புரிமை வழங்கப்பட்டது. டிரான்சிஸ்டர்களின் இணைக் கண்டுபிடிப்பாளரும், நோபல் பரிசு பெற்றவருமான கீபி பிரிட்டன், போஸை "முதலில் குறைகடத்தி படிகங்கள் மூலம் ரேடியோ அலைகளை அறிய முற்பட்டவர்" எனப் பாராட்டினார். 1977ல் திட நிலை

மின்னணுவியல் (Solid state electronics) ஆய்வுக்காக நோபல் பரிசு பெற்றவரான நெவில் மோட், "போஸ் 60 வருடங்களுக்கு முன்னோடியாக இருந்து, அப்போதே p-வகை மற்றும் n-வகைக் குறைகடத்திகள் இருப்பதற்கான சாத்தியங்களைக் கூறியவர்" எனப் பாராட்டுகின்றார்.

போஸ், ஒவ்வொரு அதிசய நிகழ்வின் பின்னும் இருக்கும் அறிவியலை மட்டுமே ஆராய முற்பட்டார். ஆனால் அவற்றிற்குக் காப்புரிமையோ அதிலிருந்து சொத்துச் சேர்க்கவோ முற்படவில்லை. தனது சமகால அறிவியலாளரான மார்கோனி உடனடியாகக் கம்பியில்லாச் சாதனத்தில் இருக்கும் வணிகத் திறனை அறிந்து அதனைப் பயன்படுத்திக் கம்பியில்லா தகவல் தொடர்புச் சாதனங்கள் உருவாக்கிப் பணம் சம்பாதித்தார்.

போஸ் ஓர் ஆய்விற்காக ஐரோப்பா சென்றபோது அங்கே முக்கிய அறிவியலாளர்கள் லார்ட் கெல்வின் (Lord Kelvin) மற்றும் பேரா. ஃபிட்ஸ்ஜெரால்ட் (Prof. FitzGerald) ஆகியோரைச் சந்தித்தார். 1897ஆம் ஆண்டுவாக்கில், போஸின் ஈடுபாடு வேறு பாதையில் சென்றது. அவர் கதிர்வீச்சினை உணரத் தயாரித்த ரிசீவர் (அப்போது உணரி (பிணையி)) அதிகம் மற்றும் குறைந்த செயல்திறனுடன் செயல்பட்டது. இது அவரைக் கலக்கப்படுத்தியது. மனிதனைப்போலச் சோர்வும் மறுமலர்ச்சித்



தன்மையும் விசித்திரமாக இருந்தது. அவர் உணரியும் இதே போன்று சுழல் மூலக்கூறு மாற்றங்களால்(செயல்பாடு, சோர்வு, ஓய்வு மற்றும் புதுப்பித்தல்) மாறுதல்களுக்கு உட்படுகின்றது என முடிவிற்கு வந்தார். உயிர் மற்றும் உயிரற்றப் பொருட்களில் மின்சாரம் தயாரிக்கும்போது மூலக்கூறின் நிகழ்வுகள் குறித்த கட்டுரை, பெரும் பரபரப்பை ஏற்படுத்தியது. உயிர் இயற்பியல் மற்றும் கட்டுப்பாட்டியலின் வளர்ச்சி, பல தசாப்தங் களுககுப் பின்னர், போஸ் சரியான பாதையில் சென்றதை நிரூபித்துள்ளன.

போஸ் அடுத்தபடியாக தாவரங்களுக்கும் விலங்குகளுக்கும் உள்ள ஒற்றுமைகளில் ஆர்வம் காட்டினார். பலரை ஆச்சரியப்படுத்தும்படி, தாவரங்களுக்கும் விலங்குகள் போலவே நரம்பு மண்டலம் இருக்கின்றது. அவையும் மின்சாரம், வெப்பம் மற்றும் வேதியியல் தூண்டல்களுக்குப் பதிலளிக்கும் என்றார். இது மிகவும் புதியது. போஸ் தானே இந்தச் சோதனைகளுக்குத் தேவையான கருவிகளை வடிவமைத்து, தயாரித்தார். கிரெசுக்கோகிராப் (Crescograph) என்ற கருவி தாவரங்களின் வளர்ச்சி விகிதத்தை அளக்கும். இந்தக் கருவியைக் கொண்டு, தாவரங்களுக்குத் தேவையான உரங்கள் மற்றும் பூச்சிக்கொல்லிகள் பற்றிய ஆய்வுகளை முன்னெடுக்க உதவியது.

> போஸ் பல பிரபலமான கட்டுரைகளைப் பெங்காலியில் எழுதி அறிவியலின் உற்சாகத்தைச் சாதாரண மக்களிடம் பரப்பினார். போஸின் பிந்தைய வாழ்க்கை சுதந்திர இயக்கத்தின் எழுச்சியுடன் ஒத்துப்போனது. அவருடைய வலுவான தேசிய உணர்வுகளால் அவரை ரவீந்திரநாத் தாகூர், பிரஃபுல்ல சந்திர ரே மற்றும் சகோதரி நிவேதிதா (இங்கிலாந்தில் பிறந்த, சுவாமி விவேகானந்தரின் சீடர்) போன்றவர்களுடன் நெருக்கமாக ஈர்த்தது.

போஸ் கல்விச் சேவையில் இருந்து 1915ஆம் வருடம் ஓய்வு பெற்றார். 1917ல், நைட்வுட் (வீரத்திருமகன்) வழங்கப்பட்டு அவர், 'சர்' ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் என்று அழைக்கப்பட்டார். அதே வருடம் அவர் பிறந்த தினத்தன்று 'போஸ் ஆய்வு நிறுவனத்தை' துவங்கி, பல்துறை ஆய்வுக்கான மையமாக அதனை உருவாக்கினார். தாகூர் இந்த நிறுவனத்தின் தொடக்கவிழாவிற்காகப் பாடலை எழுதினார். 1920ல்

போஸ் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார்.

போஸ் ஒரு தேச அபிமானி, கலாச்சார தேசியவாதி. மேலும் தனது மண்ணின் பாரம்பரியத்தை நினைத்துப் பெருமை கொண்டவர். அவர் காலனித்துவம், இந்தியர்களின் சுயமரியாதையை உரிஞ்சுவதை அவர் உணர்ந்தார். இந்தியர்களாலும் உலகத் தரம் வாய்ந்த அறிவியல் ஆய்வுகளைச் செய்யமுடியும் என மேலை நாடுகளுக்கு நிரூபித்தார் அவர்.

ஜகதிஷ் சந்திர போஸ் 23, நவம்பர், 1937ல் தன் எண்பதாவது பிறந்த தினத்திற்கு சில நாட்கள் முன்னர் காலமானார். அவர் தன் செறிவான அறிவினை, தொடரும் இந்திய அறிவியல் சந்ததிக்கு முன்னெடுக்க விட்டுச்சென்றார்.

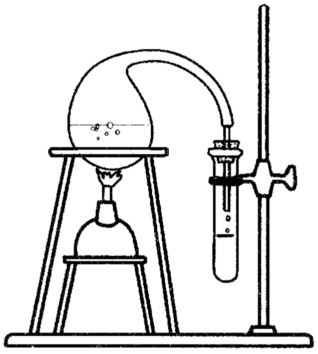
பி.சி.ரே
(1861 - 1944)

"எளிமையான இந்திய ஆடை அணிந்து, எளியவராகவும் தோன்றும் இவர் மாபெரும் அறிவியலாளராகவும் பேராசிரியராகவும் இருப்பதை நம்பமுடியவில்லை" - காந்தி

1860-1869 தசாப்தம்(10 வருடங்கள்) தலைசிறந்த இந்தியர்களின் பிறப்பைப் பார்த்திருக்கின்றது. ரவீந்தரநாத் தாகூர், மோதிலால் நேரு, மதன்மோகன் மால்வியா, மோகன் தாஸ் கரம்சந்த் காந்தி, விவேகானந்தர், பிரஃபுல்ல சந்திர ரே.

பிரஃபுல்ல சந்திரரே ஆகஸ்ட் 2, 1861 அன்று வங்காளத்தில் உள்ள குல்னா மாவட்டத்தில் பிறந்தார். அவருடைய ஆரம்பப்படிப்பை கிராமத்தில் முடித்த பிறகு, ஆழ்ந்து படித்தவரான அவருடைய தந்தை ஹரீஷ் சந்திரா மகனுக்கு நல்ல கல்வியைக் கொடுக்க அவரைக் கல்கத்தாவிற்கு இடம் மாற்றினார். இளம் பிரஃபுல்லா, பிரம்ம சாமாஜின் சமூகச் சீர்திருத்தங்களினால்

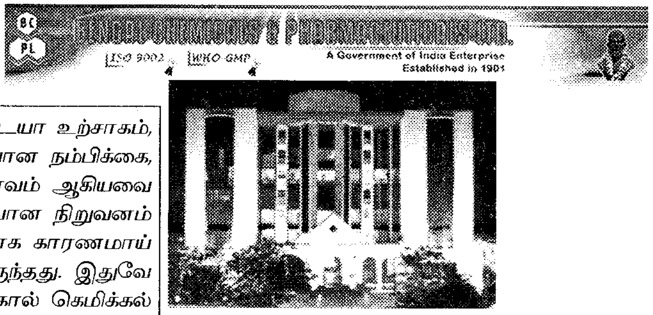
நிறையத் தாக்கம் கொண்டிருந்தார். அவர் மாகாணக் கல்லூரியில் படித்தார், ஏனெனில் அவர் சொந்தக் கல்லூரியான மெட்ரோபொலிட்டன் கல்லூரியில் (Metropolitan College) (ஈஸ்வர் சந்திரா வித்யாசாகரால் நிறுவப்பட்டது) தேவையான வசதி இருக்கவில்லை. அந்த நாட்களில் வேதியியல் என்பது அவசியம் படிக்கவேண்டிய பாடமாக, நுண்கலை (Fine Arts) படிப்பில் இருந்தது. 1882ல், கடுமையான சிரமங்களுக்கு இடையில் அவர் 'கில்கிருஸ்ட்' கல்வி உதவித்தொகையை வென்று அறிவியல் கற்க எடின்பர்க் பல்கலைக்கழகத்திற்குச் சென்றார். இங்கு பிரபலமான வேதியியலாளர் ஏ.சி.பிரவுன் அவருக்குப் பிடித்தமான ஆசிரியராகவும் வழிகாட்டியாகவும் அமைந்தார். அவர் 1887ல் தனது D.Sc.யை முடித்தார். பின்னர் அவர் ஹோப் பரிசினை வென்று பல்கலைக்கழகத்தின் வேதியியல் சங்கத்தின் துணைத்தலைவரானார். எடின்பர்கில் இருந்த காலம் அவருக்கு வேதியியல் மீது மிகுந்த பற்றினை ஏற்படுத்தியது.



1888ல் இந்தியா திரும்பியபோது, பல்கலைக்கழகத்தில் வேலை கிடைப்பது குதிரைக்கொம்பாக இருந்தது, ஏனெனில் அது வெள்ளையர்களுக்காக ஒதுக்கப்பட்டு இருந்தது. பின்னர், அவருக்கு மாகாணக் கல்லூரியில் இடம் கிடைத்தது. அதிலேயே அடுத்த 27 ஆண்டுகளுக்குப் பாடமெடுத்தார். ரே தலைசிறந்த ஆசிரியராகவும் வகுப்புகளை உயிர்ப்புடன் வைத்திருப்பவராகவும் செயல்முறை விளக்கத்துடன் எடுப்பவராகவும் அறியப்பட்டார். அவருடைய மாணவர்களில் பிற்காலப் பிரபலங்களாக இருந்தவர்கள் மேக்நாத் சாஹா மற்றும் சத்யேந்திர நாத் போஸ். பல பிரகாசமான மாணவர்கள்-நீல் ரத்தன் கோஷ் மற்றும் ஜெ.சி.கோஷ் போன்றவர்கள் இவரின்பால் ஈர்க்கப்பட்டனர். இப்படித்தான் இந்தியாவின் முதல் வேதியியல் பள்ளி துவங்கியது. மெல்ல அதன் புகழும் பங்களிப்பும உலகம் முழுக்கப் பரவியது.

ஜகதீஷ் சந்திர போஸ்-ரேடியோ அலைகளுக்காகப் புகழ் பெற்றவர்-ரேவிற்கு கல்லூரியில் மூன்று வருட மூத்த மாணவர். இந்த இரண்டு நண்பர்களும்தான் இந்திய அறிவியலின் கொடியினைக் கடந்த நூற்றாண்டின் துவக்கத்தில் உயர்த்திப் பிடித்தனர்.

இங்கிலாந்தில் தங்கி இருந்த சமயம் அறிவியலுக்கும் தொழிற்சாலைகளுக்கும் இருந்த இணக்கத்தைப் பார்த்தார். பிரிட்டிஷ் காலனியர்கள் இந்தியாவின் கனிம வளங்களைச் சுரண்டுவதில்தான் குறியாக இருந்தனர், தொழிற்சாலைகளை வளர்ப்பதில் இருக்கவில்லை. இந்த வேலை ரேயிடம் விழுந்தது. இவருக்கு மருந்தாக்கியல் (Pharamceuticals) கனிம அமிலங்கள்



கலக்கமடையா உற்சாகம், உண்மையான நம்பிக்கை, போரார்வம் ஆகியவை ஒரு வலுவான நிறுவனம் உருவாக காரணமாய் இருந்தது. இதுவே பெங்கால் கெமிக்கல் & பார்மசிட்டிகல்ஸ் லிமிட்டெட் என்ற பெயரில் தற்சமயம் அழைக்கப்படுகின்றது.

மற்றும் ஏராளமான இதர பொருட்களின் மீது ஆய்வு செய்ய நேரமும் பணமும் கொடுக்கப்பட்டது. 1901ல், இதுவே 'பெங்கால் வேதியியல் மற்றும் பார்மசிட்டிகல்ஸ் வொர்க்ஸ்' (BCPW) என்ற நிறுவனம் நிறுவப்பட உதவியது. (தற்போதும் இயங்கிவரும் இந்நிறுவனம் BCPL என அழைக்கப்படுகின்றது) அதற்கு மேல் முன்னேறுவது கடினமாக இருந்தது. சிட்ரிக் அமிலத்தை எலுமிச்சையில் இருந்து உற்பத்தி செய்யும் அவரது முயற்சிகள் வெற்றி பெறவில்லை. கந்தக அமிலத்தை உற்பத்தி செய்வதிலும் வணிக ரீதியாகத் தோல்வியைத் தழுவினார். இறுதியாக அவர் எரிகாரத்தை (Caustic Soda) கால்நடை எலும்புகளில் இருந்து உற்பத்தி செய்தார். பல நேரங்களில்

அவர் அண்டை வீட்டுக்காரர்களையும் போலீசையும், தாம் பயன்படுத்துவது மனித எலும்புகள் இல்லை என நம்ப வைக்க வேண்டி இருந்தது. ஆனால், அந்த ஆய்வுக்கு பெரும் வரவேற்பும் இருந்தது. BCPW சிறப்பாக முன்னேறியதால் இதர தொழிற்சாலைகளும் தொடங்கப்பட்டன. ரே மேலும் மண்பாண்ட, சோப்பு மற்றும் பதப்படுத்தல் தொழிற்சாலைகளை நிறுவினார்.

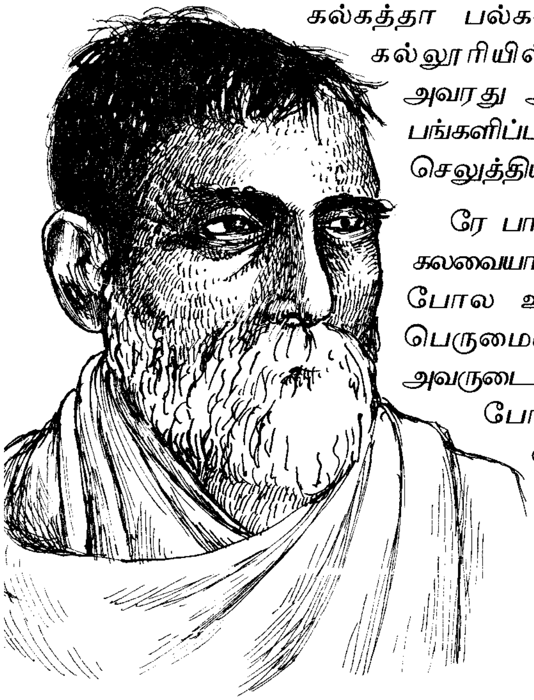
ரேவின் ஆய்வு பரந்த துறைகளில் இருந்தது. ஆரம்பத்தில், அவர் உணவு கலப்படப் பிரச்சனையினைக் கையில் எடுத்தார். அவர், தனிம அட்டவணையில் கண்டுபிடிக்கப்படாத கூறுகளைப் பற்றி ஆராயும்போது மெர்குரஸ் நைட்ரேட்டைக் கண்டுபிடித்தார். பல வருடங்களுக்கு இந்த உப்பினை பற்றியும் அதன் வழித்தோன்றல்கள் பற்றியும் ஆராய்ந்தார். அவர் நூற்றுக்கும் மேற்பட்ட ஆய்வுக் கட்டுரைகளை வெளியிட்டு இருந்தார்.

ரே மிகத் தீவிரமாகப் பள்ளிகள் மற்றும் கல்லூரிகளில் தாய்மொழி மூலமே கற்பிக்க வேண்டும் என வாதிட்டார். வங்காளத்தில் அவருடைய பங்களிப்பிற்காக அவர் 'பாங்கிய சாகித்ய பரிஷத்'தின் (1931-34) பொதுத் தலைவராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். ரே இலக்கியம் மற்றும் வரலாற்றினைப் படிப்பதில் பெரும் வேட்கை கொண்டிருந்தார். அரை டஜன் மொழிகளில் சரளமாக இருந்தார். ஒருமுறை அவரே "நான் தற்செயலாக வேதியியலாளராக மாறினேன்" என்றார்.

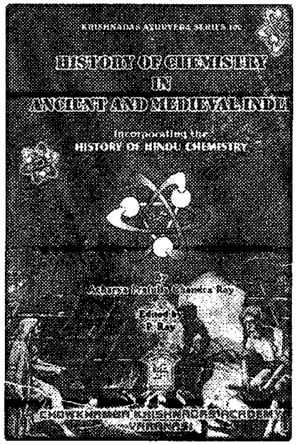
ரே ஒரு தீவிர அறிஞர். அவர் பண்டைய இந்தியாவின் அறிவியல் சாதனைகளை வெளிக்கொண்டு வந்து, தனது நாட்டுப் பெருமையினை நிரூபித்து, பாரம்பரியமிக்க நாடு என்பதை நாட்டுமக்கள் உணரவேண்டும் என விரும்பினார். அவர் இரண்டு தொகுதிகளாக "இந்து வேதியியலின் வரலாறு" என்ற புத்தகத்தினை எழுதினார். அவருடைய சுயசரிதையை இரண்டு தொகுதிகளாக 'பெங்காலி வேதியியலாளரின் வாழ்வும் அனுபவங்களும்' என்று எழுதினார்.

ரே வாழும் உதாரணமாக இருந்து, எப்படி ஒரு மனிதன் தன் திறமைகளை ஒருங்கிணைத்துத் தன் நேரத்தையும் திறன்களையும் பயன்படுத்தலாம் என்பதைக் காட்டியவர். அவர்

1916 மாகாணக் கல்லூரியில் இருந்து ஓய்வு பெற்றார். அடுத்த இரண்டு தசாப்தங்களுக்கு (தசாப்தம் - 10 வருடங்கள்), சர் அசுதோஷ் முக்கர்ஜியின் அழைப்பின் பெயரில், அவர் பகுதி நேர வேதியியல் பேராசிரியராகப் புதிதாக நிறுவப்பட்ட கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்தின், அறிவியல் கல்லூரியில் பணிபுரிந்தார். இங்கே அவரது ஆய்வுப் பள்ளி, பல முக்கியப் பங்களிப்புகளை வேதியியல் துறையில் செலுத்தியுள்ளது.



ரே பாரம்பரியம் மற்றும் நவீனத்தின் கலவையாகத் திகழ்ந்தார். அவர் இந்தியர் போல உடையணிந்து, பாரம்பரியப் பெருமையினைக் கொண்டாடியவர். அவருடைய வாழ்கைமுறை காந்தியைப் போல எளிமையானது. தனது வாழ்நாள் முழுதும் கல்லூரியின் மாடியின் சிறிய அறையில் தங்கினார். அவர் மகிழ்ச்சியாகத் தனது உறைவிடத்தினை ஏழை மாணவர்களுக்குக் கொடுத்து, சில நேரத்தில் படிப்பு செலவிற்கும் உதவினார். அவர் தீண்டாமைக்கு எதிராகவும் விதவை மறுமணத்திற்கும் குரல் கொடுத்தார். பஞ்சம் மற்றும் வெள்ள நிவாரணப் பணிக்கு முதல் தொண்டராக நிற்பார். அவர் திருமணம் செய்யாமல் தன் வாழ்வினை தாழ்வுநிலையில் இருப்போரின் முன்னேற்றத்திற்கு அர்ப்பணித்தார். அவருடைய பாசமான மாணர்வர்கள் அவரை 'ஆச்சார்யா' என்று அழைத்தனர்.

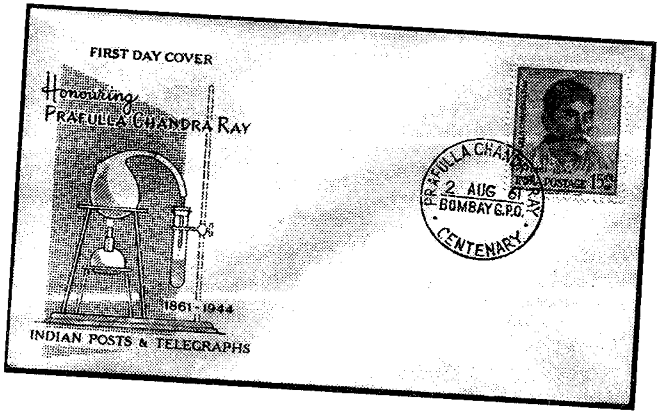


1919ஆம் ஆண்டுச் 'சர்' என்ற வீரத்திருமகன் பட்டத்தினைப்

பெற்றார். மேலும் 1934ஆம் ஆண்டு லண்டன் வேதியியல் சங்கத்தின் கௌரவ உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். பல பல்கலைக் கழகங்கள் அவரைக் கௌரவித்தன. இந்திய வேதியியல்சங்கம் 1924ல் பிறந்த போது இவரே அதன் நிறுவனத் தலைவாராக இருந்தார்.

சர்.சி.வி.ராமனும் பாலிட் இயற்பியல் பேராசிரியராக இதே நிறுவனத்தில் பி.சி.ரேயுடன் பணிபுரிந்தார். ரே, ராமனை வெகுவாகப் புகழ்ந்து, அவருக்கு நோபல் பரிசு கிடைக்கும் முன்னரே "இந்த அறிவியல் கோயில் மீண்டும் ஒரே ஒரு ராமனைத் தயார் செய்யுமென்றால், அது போதுமான நியாயமான எதிர்பார்புகளைப் பூர்த்திச் செய்திருக்கும், அதன் நிறுவனரைப் போல" என்றார். (அவரை அறிவியல் கோயிலின் கடவுள் எனக் குறிப்பிடுகிறார்).

இவருடைய மரணத்தின் போது, ஜூன் 16, 1944, பிரஃபுல்ல சந்திர ரே தன் தேசமும், தேச மக்களும் அவருடைய இளமை காலத்தைவிட வெகுவாக முன்னேறி இருந்தது. அவருடைய பல கனவுகள் இந்திய சுதந்திரம் உட்பட நிஜமாகி இருந்தன. அவர் ஒரு தலைமுறை வேதியியலாளர்களைப் பயிற்றுவித்து ஊக்குவித்துச் சுதந்திர இந்தியாவில் தன் பணியினைத் தொடரவைத்தார். அவருடைய பங்களிப்பிற்காக அவரை மறக்காமல் 'இந்திய வேதியியலின் தந்தை' என்று அழைக்கின்றோம். ஜூலை 1944 'நேச்சர்' இதழ் அவருக்கு அஞ்சலி செலுத்தும் விதமாக "சர் பிரஃபுல்லா யாரும் ஈடு செய்யமுடியாத, வேறு யாரையும் விட அதிகமாகக் கடந்த ஐம்பது ஆண்டுகளில் இந்தியாவில் அறிவியலின் பெரும் வளர்ச்சிக்கு பாடுபட்டவர்...." என்று பதிவு செய்தது.

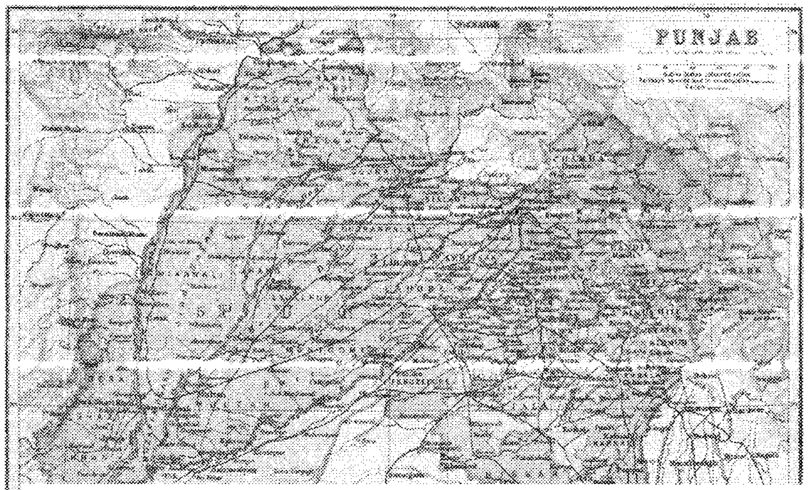


ருச்சி ராம் சாஹ்னி

(1863 - 1948)

ருச்சி ராம் சாஹ்னி ஒரு முன்னோடிக் கல்வியாளர், பஞ்சாபின் மூலை முடுக்குகளில் அறிவியல் அறிவினைப் பிரபலமாக்கிப் பரப்பியவர். இவர் ஏப்ரல் 5, 1863ல் தற்போதைய பாகிஸ்தானில் உள்ள சிறிய நகரான தேரா இஸ்மாயில் கான் என்னூர் ஊரில் பிறந்தார். முறைசாரா கல்வியினைப் பயின்ற பின், ஐந்து அல்லது ஆறு வயதில் சிறிய கடைக்கும், பின்னர் அங்கே ஒரு வணிக நிறுவனத்திற்கும் நடைமுறை கல்வி கற்க அனுப்பப்பட்டார். அடுத்து ஒன்பது அல்லது பத்து வயதில் அவருடைய தந்தையின் கடையில் வேலை செய்ய ஆரம்பித்தார்.

"நான் ஒவ்வொரு பெருக்கல் வாய்ப்பாட்டினை தங்குதடையின்றி என் தந்தையிடம் கூறினால் அதனை பயிற்றுவித்த பாண்டாஜிக்கு நான்கு அணாக்களை என் தந்தை கொடுப்பார். இது வழக்கமாக வாரம் ஒரு முறை எல்லா மாணவர்களும் கொடுக்கும் சிறிதளவு மைதா மற்றும் வெல்லத்துண்டுடன் கூடுதல் பணம். நான் பாண்டாஜியை விட்டு வெளியே வந்தபோது எனக்கு பெருக்கல் வாய்ப்பாடு 20 * 35 வரையும், பின்னங்களும் தெரிந்து இருந்தது. .



பின்னர் ஒரு சாதாரன கடைக்காரரிடம் வேலைக்கு சேர்ந்து நான் கற்ற பெருக்கல் வாய்ப்பாட்டினையும் சிறிதளவு கணிதத்தையும் பயன்படுத்த வேண்டி இருந்தது. எனக்கு நினைவு தெரிந்து அந்த கணக்குகள் வெகு சுலபமாகவே இருந்தது. என்னை அந்த வேலையில் அமர்த்தியதின் நோக்கமே நான் கற்ற கணிதத்தை தினம் நடக்கும் பரிவர்த்தனைகளில் பயன்படுத்துவதற்கே. வாய்ப்பாடுகள் வெறும் மனம் செய்யும் பயிற்சி அல்ல, தொழிலில் நேரடி பயன்பாடும் , சிறு தவறு செய்தால் தொழிலில் நட்டமும் கொண்டு வந்துவிடும் என்பதனை உணரவே. இந்த கணக்கீடுகளை நாம் வேகமாகவும் துல்லியமாகவும் போட வேண்டும்" - ருச்சி ராம் சாஹ்னியின் சுயசரிசதையில் இருந்து..

ஆனால் விரைவில் அவரது வாழ்வில் பெரும் திருப்புமுனை நிகழ்ந்தது-சரக்கு கப்பல் சிந்து நதியில் மூழ்கியதால் அவரது தந்தையின் வணிகம் பெரும் தோல்வியைச் சந்தித்தது. ருச்சி ராம் ஒரு கிருத்துவ மிஷன் பள்ளிக்கு அனுப்பப்பட்டார், ஆனால் அந்தப் பள்ளியில் மூன்று மாணவர்கள் கிருத்துவர்களாக மாற முடிவெடுத்ததைப் பல பெற்றோர்கள் எதிர்த்த காரணத்தினால் ஒரு வருடத்திலேயே அது மூடப்பட்டது. மண்டியில் கோதுமை விற்பதில் ஒரு பகுதியினைப் பள்ளியின் நிதிக்காக ஒதுக்கி அதன்மூலம் அந்தச் சமூகமே மீண்டும் ஒரு பள்ளியினைத் துவங்கியது. பதினைந்தாவது வயதில் ருச்சி ராம் நடுநிலைப்பள்ளி தேர்வில் முதலாவதாக தேர்ச்சி பெற்று, அருகே இருக்கும் ஜஹாங்கில் (Jhang) மேல்நிலைப் பள்ளியில் சேர்ந்தார். சேர்ந்த சில காலத்தில் அவருடைய தந்தை மிகவும் நோய்வாய்ப்பட்டு இருப்பதை அறிந்து இல்லம்

திரும்பினார். அது 250 கி.மீட்டர் பயணம். இருவழியும், வண்டி, படகு, ஒட்டகம் மூலம், பணத்தினை மிச்சப்படுத்த சில சமயம் நடந்தும் செல்ல வேண்டிய பயணம். 1879ல் அவரது தந்தை இறந்ததால் குடும்பம் தவித்தது. இருப்பினும் ருச்சி ராம் தன் படிப்பினை தொடர முடிவெடுத்தார். 1884ல் அவர் இளங்கலையினை பஞ்சாப் பல்கலைக்கழகம், லாஹூரில் உள்ள அரசுக் கல்லூரியில் முதலிடம் பெற்று முடித்தார். ருச்சி ராம் ஒரு சிறந்த மேடைப்பேச்சாளாராக இருந்தார், பாடத்திட்டம் சாராத நடவடிக்கைகளில் பலவற்றில் பங்கேற்றார்.

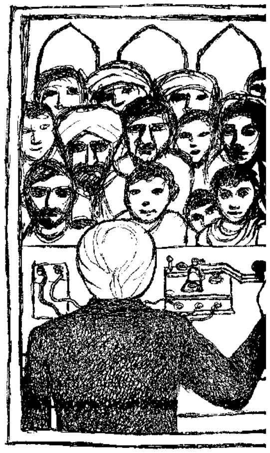
பொருளாதாரத் தேவைக்காக ருச்சி ராம் கல்கத்தா வளிமண்டலவியல் (Meteorology) துறையில் வேலைக்குச் சேர்ந்தார். அங்கே எழுச்சியூட்டும் ஆசிரியர் ஓமனின் 'பொருளீட்டி-படி' என்ற அறிவுரையின்படி தனது முதுநிலைப் பட்டத்தினை பிரபல மாகாணக் கல்லூரியில் முடித்தார். கல்கத்தாவில் ருச்சி ராம் பிரம்மோ சமாஜ் இயக்கத்தில் மிகுந்த ஈடுபாடு கொண்டிருந்தார். அங்கே அறிவியலாளர்கள் மற்றும் சமூகச் சீர்திருத்தவாதிகளுடன் நெருக்கமான உறவு ஏற்பட்டது, அசுதோஷ் போஸ், பி.சி.ரே மற்றும் ஜெ.சி.போஸ் இவர்களுள் அடக்கம். பின்னர் சிம்லாவிற்கு மாற்றப்பட்டார். வளிமண்டலவியல் துறையின் தலைமையகம் அங்குதான் இருந்தது. அங்கே தினசரி மற்றும் மாதாந்திர வானிலைதகவல்களைத் தயார் செய்தார். அவர் வங்காள விரிகுடாவில் வர இருக்கும் புயல் பற்றி குறிப்பிடத்தக்க வகையில் முன்னறிவிப்புச் செய்து, சரியான நேரத்தில் கொடுத்த எச்சரிக்கை மூலமாக பல கப்பல்களை அழிவில் இருந்து காப்பாற்றினார்.

1887ல், சாஹ்னி உதவி பேராசிரியராக லாகூரில் உள்ள அரசு அறிவியல் கல்லூரியில் சேர்ந்து, பின்னர் வேதியியல் துறையினைப் பொறுப்பில் எடுத்தார். அவருடைய உரைகளைச் செய்முறை விளங்களுடனான பரிசோதனைகள் கொண்டு உயிர்ப்புடன் வைத்திருந்தார், இதனால் மிகப் பிரபல ஆசிரியரானார். துறைத் தலைவராக இருந்த பிரிட்டிஷ் பேராசிரியர், சாஹ்னியின் புகழினைக் கண்டு பொறாமைப் பட்டார். அவருடைய வாழ்வை நரகமாக்கினார். முடிவில் சுயமரியாதை கொண்ட சாஹ்னி வேலையை ராஜினாமா செய்து, வேதியியல் தொழிற்சாலை ஒன்றினை ஆரம்பித்து

அதிலும் சிக்கல்களை சந்தித்தார். சாஹ்னி, வளரும் ஆய்வுத் துறையான கதிரியக்கம் பற்றி ஆய்வு செய்ய ஜெர்மனியில் உள்ள டாக்டர். ஃபஜான்ஸுடன் (Dr. Fajan) பணியாற்றினார். அங்கே அவர் தன்னை நிலைநிறுத்திக்கொள்வதற்குள் முதலாம் உலகப்போர் வெடித்ததால் ஜெர்மனியில் இருந்து இங்கிலாந்திற்குத் தப்பித்துச் சென்றார்.

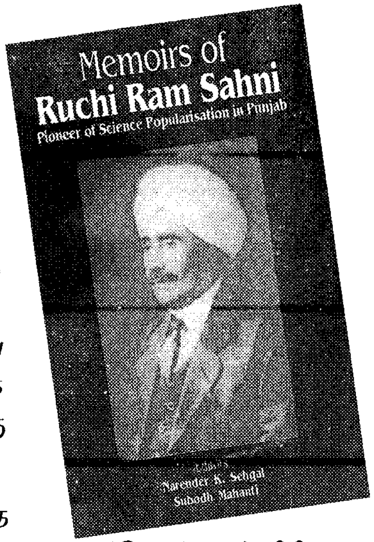
இங்கிலாந்தில், அதிர்ஷ்டவசமாக அவருக்கு உலகப் புகழ்பெற்ற அணுக்கரு இயற்பியலாளர், லார்ட் ரூதர்போர்டுடனும் நீல்ஸ் போருடனும் வேலை செய்ய வாய்ப்புக் கிடைத்தது. புகைப்படக் குழம்பில் ஆல்பா துகளின் சிதறல்கள் பற்றி இரண்டு ஆய்வு கட்டுரைகளை பேரா. ரூதர்போர்டு துணையுடன் பிரசுரித்தார். உலகப்போர் மூண்டதால் அவர் விரைவில் இந்தியாவிற்குத் திரும்ப வேண்டிய நிர்பந்தம் ஏற்பட்டது.

இந்தியா திரும்பியதும், சாஹ்னி பஞ்சாப் அறிவியல் நிறுவனத்தில் (PSI) துணை செயலாளராகச் சேர்ந்தார். PSI, பேரா. ஓமனால் துவங்கப்பட்டது. இதன் நோக்கம் பிரபல அறிவியல் உரைகள் மூலமும், விளக்கும் ஸ்லைடுகள் மூலமும் உண்மையான செய்முறை விளக்கங்களுடன், பஞ்சாப் முழுவதும் அறிவியல் அறிவினை மக்களிடத்தில் பரப்புவதே. பஞ்சாப், அந்த நாட்களில் டெல்லியில் துவங்கி பேஷாவர் வரை நீண்டது. ஏற்கனவே, சாஹ்னி சிம்லாவில் இருந்த சமயம், வானிலை முன்னறிவிப்புகளைப் பற்றிக் பிரபல அறிவியல் உரைகளை அங்கே மக்களிடம் கொடுத்திருக்கின்றார். இந்த உரைகள் சாதாரண மக்களிடம் பெரும் பிரபலம் அடைந்து இருந்து. கிராம மற்றும் நகர மக்கள், தொழிலாளர்கள் மற்றும் கடைக்காரர்கள் பெருந்திரளில் கூடி, இரண்டணா டிக்கெட்டுகளை வாங்கி விளக்கங்களைக் கேட்டனர். இந்தக் காசு பயணம் செய்வதற்கு உதவியது. சாஹ்னியின் பிரபல அறிவியல் உரைகளின் கருபொருட்கள் சாதாரண' தினசரி வாழ்வின் பொருட்களாகவே இருந்தது - சோப்பு தயாரித்தல், லாஹூர் மக்கள் 1880க்கு முன்னர் குடித்த நீர், சுத்தமான மற்றும் அசுத்தமான காற்று, மனித சேவையில் மின்சாரம், மின்முலாம், கண்ணாடி தயாரித்தல், பஞ்சாபும் அதன் ஆறுகளும் (களிமண்ணால் ஆன பெரிய வரைபடங்களுடன்), இப்படி நிறைய...



இந்தப் பிரபலமான அறிவியல் விரிவுரைகள் வெளி நகரங்களிலும் கிராமங்களிலும், திருவிழா மற்றும் கண்காட்சிகள் சமயத்தில், நிறைய மக்கள் கூடுமிடத்தில் ஒருங்கிணைக்கப்பட்டன. கிராம மக்களை ஈர்ப்பதற்கு அவர்கள் திரையரங்கு வடிவில் ஏற்பாடு செய்தனர். இந்த விரிவுரைகள் அறிவியல் பற்றிய படிப்பின் மீது ஆர்வத்தைத் தூண்டியது. சாஹ்னி தொடர்ந்து அழைக்கப்பட்டுக்கொண்டே இருந்தார், அவர் சுமார் 500 பிரபல விரிவுரைகளை வழங்கினார்.

சாஹ்னி, பள்ளிகள் மற்றும் கல்லூரிகளில் எந்த ஆய்வகங்களும் இல்லை என்பதை உணர்ந்தார். எல்லா அறிவியல் உபகரணங்களும் அதிகப்படியான விலையில் இறக்குமதி செய்யப்பட்டது. அவர் 1888ல் ஒரு பணிமனையினைத் தன் வீட்டிலேயே துவங்கி, உயர்தர அறிவியல் எந்திரங்களைச் செய்தார். இதற்காகத் திறமையான ரயில்வே தொழில்நுட்ப ஊழியரான, அல்லா பாக்ஷ் பகுதி நேர ஊழியராக அமர்த்தப்பட்டார். இந்த அறிவியல் உபகரணங்களை இலவசமாகவோ குறைந்த விலையிலோ பள்ளிகளுக்கு விற்றுச் சோதனை திறன்களை மாணவர்கள் மற்றும் ஆசிரியர் சமூகத்தில் வளர்த்தார். இந்தப் பணிமனையுடன் கடைசலும்(lathe) சேர்க்கப்பட்டு மிகத் துல்லியமான அறிவியல் உபகரணங்களைத் தயாரிக்கும் இடமாக மாறியது. 1893ல் பேரா. சாஹ்னி, ஸ்ரீ நம்ஜோஷி புகழ்பெற்ற சமூகச் சேவகரால் பூனாவில் நடந்த மாநாட்டிற்கு அழைக்கப்பட்டார். சாஹ்னி, இந்தச் சந்தர்ப்பத்தைப் பயன்படுத்தித் தன் அறிவியல் உபகரணங்களைக் காட்சிக்கு வைத்தார். மூன்று நபர் கமிட்டி நியமிக்கப்பட்டு, உபகரணங்களை ஆய்வு செய்து பரிந்துரைகள் கேட்கப்பட்டது. அந்தக் கமிட்டி இந்த உபகரணங்கள் லாகூரிலோ, இந்தியாவின் எந்தப் பகுதியிலோ செய்யப்பட்டது என நம்பவில்லை. இவை அனைத்தும் இங்கிலாந்தில் தயாரிக்கப்பட்டது என நினைத்தனர். PSI செய்ததெல்லாம் உபகரணங்களில் வார்னிஷ் அடித்து இந்தியாவில் செய்யப்பட்டது போலப் பூச்சாண்டி காட்டுகின்றார்கள்



ருச்சி ராம் சாஹ்னியின் நினைவுகளை சமீபத்தில் விஞ்ஞான் பிரச்சார் வெளியிட்டது.

எனக் கூறினர். அவர்கள் இவை போன்ற துல்லியமான கருவிகள் அதுவும் பாதிவிலையில் செய்யப்படும் என்பதை நம்பவே முடியவில்லை.

1906ல் கல்கத்தா தொழில்துறை கண்காட்சியில், இந்த அறிவியல் காட்சிப் பொருட்கள் தங்கப் பதக்கத்தினைப் பெற்றது, அந்தக் கமிட்டியில் பேரா. ஜெசி.போஸ் ஒரு நடுவராக இருந்தார்.

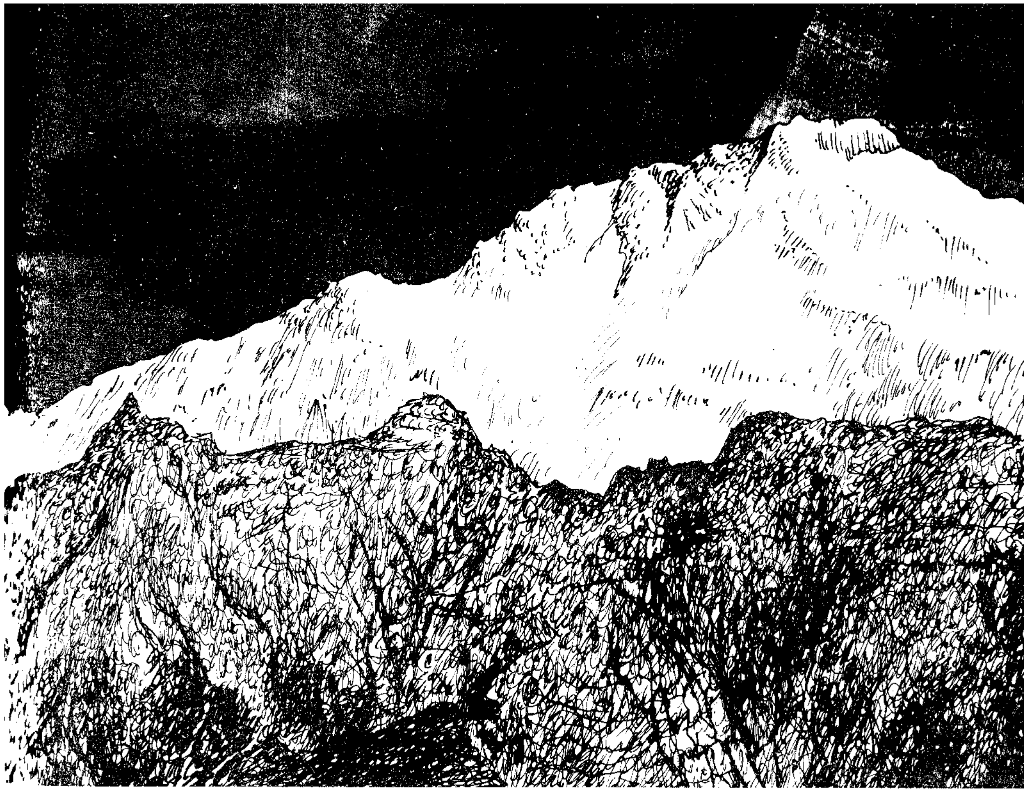
சாஹ்னி வேதியியலில் மூத்த பேராசிரியராக லாகூர் அரசு கல்லூரியில் இருந்து ஓய்வு பெற்றார். பின்னர் மகாத்மா காந்தியுடன் தொடர்புகொண்டு முழுமையாகச் சுதந்திரப் போராட்டத்தில் ஈடுபட்டார். அவர் ‘தி ட்ரிப்யூன்’ (The Tribune) என்ற அறக்கட்டளையின் அறங்காவலராக இருந்து பதிப்புகளை லாகூரில் துவங்கினார். இவர் தயல் சிங் கல்லூரி மற்றும் நூலகத்தின் நிறுவன உறுப்பினராக இருந்தார்.

பேராசிரியர் சாஹ்னிக்கு ஐந்து மகன்கள் மற்றும் மூன்று மகள்கள். அவர் மகன் பீர்பால் சாஹ்னி சிறந்த தொல்பொருள் தாவரவியலாளர், FRS பெற்ற முதல் இந்திய தாவரவியலாளர். அவருடைய சுயசரிதையில் தன் வாழ்வில் சந்தித்த எல்லாச் சவால்கள் பற்றியும் விவரித்துள்ளார். அவருடைய பேரன் பேரா.அசோக் சாஹ்னி சிறந்த நிலவியலாளராகப் பஞ்சாப் பல்கலைக்கழக நிலவியல் துறையில் இருந்து ஓய்வு பெற்றார். இவருடைய பேத்தி பேரா. மோகினி முள்ளிக் பல தலைமுறையாக ஐ.ஐ.டி கான்பூரில் மாணவர்களுக்கு ஊக்கம் கொடுத்து, தன்னுடைய 'சிம்பாளிக் லாஜிக்' பற்றிய ஆழமான அறிவினைப் புகட்டினார். பேராசிரியர் ருச்சி ராம் சாஹ்னி, அறிவியல் மறுமலர்ச்சியினைப் பஞ்சாபில் ஏற்படுத்தியவர், தன் 87 வயதில் ஜூன் 3, 1948ல் பம்பாயில் இறந்தார்.

டி.என்.வாடியா
(1883 - 1969)

டார்ஷா நோஷர்வன் வாடியா ஒரு முன்னோடியான நிலவியல் வல்லுனர். இவர் இந்திய நிலவியல் ஆய்வுகளுக்கு அடித்தளம் இட்டவர். இந்திய நிலவியலின் ஆரம்ப நாட்களில் இவர் செய்த அவதானிப்புகள் மற்றும் பொருள் விளக்கங்கள் இன்று வரையிலும் சரியாகவே உள்ளன..

வாடியா, அக்டோபர் 23 1883ல் சூரத்தில் பிறந்தார். அவர் அட்ரசீர் கர்செட்ஜியின் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவர். (அட்ரசீர் கர்செட்ஜி கப்பல் கட்டுமானர் மற்றும் இந்தியாவில் இருந்து ராயல் சொசைட்டியில் உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்ட முதல் நபர்). அவருடைய தந்தை ஒரு சிறிய ரயில்நிலையத்தில் மேலாளராக இருந்தார். அவர் பிறந்த ஊரில் பள்ளி இல்லாததால் தன் பாட்டியுடன் தங்கி சூரத்தில் பயின்றார். ஆரம்பத்தில் அவர் குஜராத்தி பள்ளிக்கும், பின்னர் சர்.ஜெ. ஜெ ஆங்கிலப் பள்ளிக்கும் சென்றார். அவருக்கு 11 வயது இருக்கும்போது குடும்பம் பரோடாவிற்கு குடிபெயர்ந்தது, இங்கு தான் அவர் மூத்த அண்ணனிடம் இருந்து பகுத்தறிவு



Nanga Parbat

பார்வையும் அறிவியலின்பால் வலுவான காதலும், பதிந்தது. 1903ல் அவர் BSc பட்டத்தைத் தாவரவியல் மற்றும் விலங்கியலில் பெற்றார். அவருடைய MSc பட்டத்தை உயிரியல் மற்றும் நிலவியலில் 1906ல் பெற்றார். பரோடா கல்லூரியில், வாடியாவின் நிலவியலுக்கான நாட்டம் அவருடைய ஆசிரியர் ஏ.எம்.மாசானி மூலமாகப் பிறந்தது. மாசானி ஒரு சீரிய இயற்கைவாதி மற்றும் இயற்கை வரலாற்றுப் பேராசிரியர். பரோடா கலை மற்றும் அறிவியல் அருங்காட்சியகத்தில் வைக்கப்பட்டிருந்த புவியியல் மாதிரிகள்' நிலவியல் ஆய்வுகளுக்குப் பெரிதும் உதவின.

1907ல் வாடியா 'ப்ரின்ஸ் ஆஃப் வேல்ஸ்' கல்லூரியில் நிலவியல் பேராசிரியராகச் சேர்ந்து 14 ஆண்டுகள் சேவை செய்தார். இது பின்னர் மகாத்மா காந்தி கல்லூரியாகப் பெயர் மாற்றப்பட்டு தற்போது ஜம்மு பல்கலைக்கழகத்துடன் இணைக்கப்பட்டுள்ளது. நிலவியல் தவிர்த்து, வாடியா ஆங்கிலமும் பயிற்றுவித்தார். மொழி மீதான அவரது ஆளுமைக்கு இதுவே சான்று. ஜம்முவில் இருந்தபோது விடுமுறை நாட்களில் இமயமலையில்

மலையேற்றம் செய்து நிலவியலில் தன்னை வல்லுனராக்கிக் கொண்டார். அவர் கனிமங்கள், பாறைகள் படிவங்கள் ஆகியவற்றை சேகரித்து அதனைக் கொண்டு பரவலாக நிலவியல் பாடங்களை எடுத்து வகுப்புகளைச் சுவாரஸ்யமாக்கினார்.

அவருடைய மாணவர்களை ஜம்மு பகுதியில் உள்ள சிவாலிக் மலைக்கு, சாகச மலையேற்றங்களுக்கு அழைத்துச் சென்று ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளச் செய்தார். அவருடைய கூரியப் பார்வையும் அவதானிப்புகளும் பல முக்கியத் தொல்பொருட்களைக் கண்டுபிடிக்க உதவி இருக்கின்றன. ஒரு பயணத்தின்போது அவர் 3 மீட்டர் நீளமுள்ள தொல்படிவ தந்தத்தைக் (ஸ்டெட்கோடன் கணேசா யானை வகைப் பாலூட்டி) கண்டுபிடித்தார், இது ஒரு முக்கியமான கண்டுபிடிப்பு. இமயத்தின் ஒவ்வொரு உச்சியாக ஏறி அதன் கட்டமைப்பு மற்றும் நிலவியல் பற்றி ஆராய்ந்தார். வாடியா வடமேற்கு இமயத்தில் பல்வேறு காலகட்டத்தில் ஏற்பட்ட அசாதாரணப் பாறை வடிவமைப்புகளைப் பற்றி விளக்கினார், நங்கா ப்ரபாத்தினைச் சுற்றியுள்ள நூதன முழங்கால் வளைவு மலைகளைப்பற்றியும் விளக்கினார். இமயமலையின் ஆய்வில் தன்னை அர்பணித்து, இமயமலை நிலவியல் நிறுவனத்தை, டேராடூனில் நிறுவ முழுக் காரணமாக இருந்தவர் வாடியா. பின்னர் அதன் நிறுவனத் தலைவராக 1968-69 வரை பணியாற்றினார். இந்த நிறுவனம் பின்னர் வாடியா இமாலய நிலவியல் நிறுவனமாக வாடியாவின் நினைவிற்காகப் பெயர் மாற்றம் கொண்டது.

ஹைதராபாதில் உள்ள தேசிய புவியமைப்பியல் ஆய்வு நிறுவனம் மற்றும் கோவா பனாஜியில் உள்ள தேசிய கடலியல் நிறுவனம் ஆகியற்றுடன் நெருங்கிய தொடர்பு கொண்டு நிறுவுவதற்கும் செயல்படுவதற்கும் காரணமாக இருந்தார். 1912ல் வாடியா 'பிரின்ஸ் ஆஃப் வேல்ஸ்' கல்லூரியை விட்டு, இந்திய நிலவியல் ஆய்வு மையத்தில்(GSI), துணை ஆய்வாளராகச் சேர்ந்தார். அவருக்கு அப்போது 38 வயது. முதல் இந்தியராக ஒரு ஐரோப்பிய பட்டம் இல்லாமல் அந்த பதவிக்குச்

சேர்க்கப்பட்டார். GSIயுடன் பணி புரிந்ததில் பல நிலவியல் ஆய்வுகளைச் செய்யும் வாய்ப்பிற்கு வழிவகுத்தது. வடமேற்கு இமயத்தில் முன்னோடியான பங்களிப்புகளைச் செய்தார். "வாடியா இமயத்தில் எங்குச் சென்றாலும் அங்கு நிலவும் சிக்கலான பாறைப்படிவியல் மற்றும் பாறைக் கட்டமைப்பு பற்றி அந்நேரம் வரை கண்டுபிடிக்கப்படாத அல்லது ஆய்விற்கு உட்படுத்தாத பிரச்சனைகளை வெளிச்சத்திற்குக் கொண்டு வந்தார்." என்று RD வெஸ்ட் எழுதினார்.

வாடியா சுமார் நூறு நேரடி ஆய்வுக் கட்டுரைகளை, தனிவரை கட்டுரைகளைப் பல்வேறு நிலவியல் சார்ந்த தலைப்புகளில் எழுதி உள்ளார். 1928-ல் அவர் நன்கு பாதுகாக்கப்பட்ட அசினோடான் மண்டை ஓட்டினைக் கண்டுபிடித்தார். அதுவே முக்கியமான கஷ்மீர் இமாலயத்தில் உள்ள நிலவியல் பாறையின் வயதைக் கண்டுபிடிக்க உதவியது. நிக்கல், காரீயம், துத்தநாகம், தாமிர சல்பைடு தாதுக்களின் தேக்ககங்கள் ஏராளமாகப் பரந்து விரிந்துக் காணப்பட்டதை வாடியா கண்டுபிடித்தார். GSIயின் பணிபுரிந்த போது தன் படிப்பு விடுமுறையினைப் பிரிட்டிஷ் அருங்காட்சியகத்தில் செலவிட்டு, அங்கே காஷ்மீரில் சேகரிக்கப்பட்ட முதுகெலும்புகள் புதைபடிவங்களைப் பற்றி ஆராய்ந்தார். ஜெர்மனி, ஆஸ்திரியா மற்றும் செக்கோஸ்லோவாக்கியா போன்ற நாடுகளில் இருந்த பல்வேறு நிலவியல் நிறுவனங்களுக்குப் பயணப்பட்டார்.

இந்திய மண் அறிவியல் புறக்கணிக்கப்பபடுவதைக் கவனித்த வாடியா தானே அதனைக் களைய எழுதினார். 1935ல் வாடியா, எம்.எஸ். கிருஷ்ணன் மற்றும் பி.என்.முகர்ஜியுடன் முதல் இந்தியாவின் மண் வள வரைபடத்தை வெளியிட்டனர். இது GSIயில் வெளியிடப்பட்டு இதுவே பல மண் வரைபடங்களுக்கு வழிவகுத்தது. 1938ல் GSIயில் இருந்து ஓய்வு பெற்று, ஸ்ரீலங்கா அரசின் கனிமவியலளாராகச் சேர்ந்தார். தீவின் துல்லியமான புவியியல் வரைபடங்கள் பற்றியும், நீர் வழங்கல், அணை தளங்கள் மற்றும் இதர பொறியியல் திட்டங்களில் புவியியல் பிரச்சனைகள் பற்றிய ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார். வாடியா கொழும்புவின் முதல் புவியியல் வரைபடத்தைத் தயாரித்தார்.

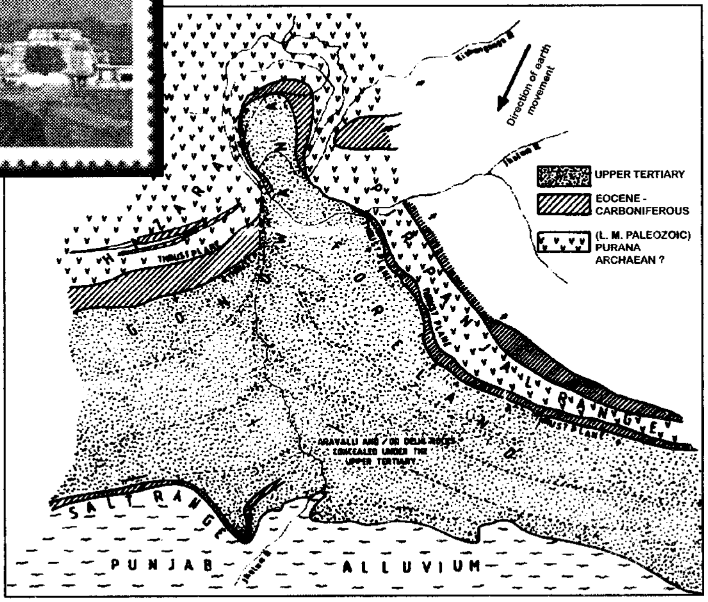
வாடியா இந்திய சுரங்கப் பணியகத்திற்கு (1947) மற்றும் அணுத் தனிமங்கள் பிரிவிற்கு(1949 - 69) நிறுவன இயக்குனராக

இருந்தார். அவர் கனிம வளங்களுக்கான (வாயு, எண்ணெய் நீர் உட்பட) தேடல், ஆய்வு மற்றும் பயன்பாடு மற்றும் பாதுகாப்பிற்கான தேசிய கொள்கைக்காக வாதிட்டார். அவர் ஒரு தீவிர வாசகர், அவரே இந்திய நிலவியல் பற்றிய தீர்க்கமான புத்தகத்தையும் எழுதினார். வாடியாவின் புத்தகம் செவ்விலக்கியமாகி 1966ல் ஆறாம் பதிப்பினை கண்டது. கே.எஸ் வால்டியா இந்தப் புத்தகத்தைப் பற்றி “ஆழமான அறிவுடன் எழுதப்பட்ட புத்தகம்” தி ஜியாலஜி ஆப் இந்தியா லண்டன், மேக்மில்லனால் 1919ல் பதிப்பிக்கப்பட்டது. அவரின் பரந்த மற்றும் நெருக்கமான நிலவியல் பற்றிய அறிவினை, இந்திய துணைக்கண்டம் முழுக்க பாகிஸ்தான், பங்களாதேஷ், பர்மா, ஸ்ரீலங்கா வரை எல்லா பகுதிகளையும், உள்ளடங்கியது. இந்தச் செவ்வியல் பனுவல் ஆறு பதிப்புகளைக் கண்டது. இந்த நூல் அவரைப் பிரபலமாக்கியது மட்டுமில்லாமல் உலகெங்கிலும் இருக்கும் ஏராளமான நிலவியல் மாணவர்களுக்குக் குருவாகவும் மாற்றியது”. வாடியா மிகவும் ஆற்றல் மிக்கவர், கடின உழைப்பாளி.அவர் எளிமையான வாழ்வினை வாழ்ந்தார்.

1945ல் வாடியா நிலவியல் ஆலோசகராக ஜவகர்லால் நேரு தேசிய அரசாங்கத்திற்கு நியமிக்கப்பட்டார். இந்தியாவிற்கான கனிம கொள்கையைத் தொடங்கி முறைப்படுத்தினார். 1963ல் இந்திய அரசாங்கம் அவரை நிலவியலின் முதல் தேசிய பேராசிரியராக்கியது. 1958ல் அவருக்குப் பத்மபூஷன் விருது வழங்கப்பட்டது 1957ல் வாடியா லண்டன் ராயல் சொசைட்டியில் உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். பல்வேறு தேசிய மற்றும் சர்வதேச விருதுகள் மற்றும் கௌரவ முனைவர் பட்டங்களைப் பல பல்கலைக்கழகங்கள் வழங்கியது.

‘ஒரு கல்லின் கதை’ போன்ற உன்னதமான அறிவியல் கட்டுரைகளை வாடியா எழுதினார். அவருடைய வழிகாட்டுதலில் தான் நிலவியலில் பல அடிப்படை பாடங்கள் கற்கப்பட்டது. இவை எல்லாம் அவரது சுயசரிதையில் குறிப்பிடப்படுகின்றது. அதனைப் படித்த பிறகு கற்களின் உண்மையான போதனைகள் நமக்குப் புரியும். அனுபவ முதிர்ச்சிகொண்ட இந்திய நிலவியல் வல்லுனர் ஜூன் 15, 1969-ல் தனது 86-வது வயதில் இறந்தார்.

DN
வாடியாவின்
தபால் தலை



இமயமலையின்
நங்கா பிரபாத்
பகுதிகளில்
வரைபடம்

$$f(a,b)=\sum_{n=-\infty}^{\infty} a^{n(n+1)/2}+b^{n(n-1)/2}$$

இராமானுஜன்

(1887 - 1920)

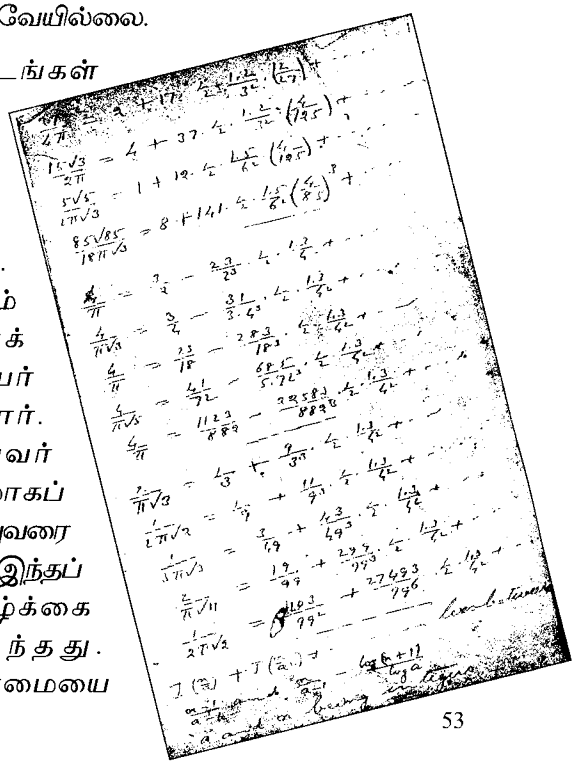
$$\sqrt{\frac{e^{x}\pi}{2x}} = 1 + \frac{x}{1\times3} + \frac{x^2}{3\times5} + \frac{x^3}{3\times5\times7} + \frac{x^4}{3\times5\times7\times9}+\cdots$$

முறையான கல்வி இல்லாமலும் வறுமையான குடும்பப் பின்னணியிலும் கணிதத்தில் உலகப்புகழ் பெற்ற இந்த இந்திய மேதையின் வாழ்கை கதை, தொழில்முறை கணிதவியலாளர்கள் மத்தியில் ஒரு சகாப்தம்தான்.

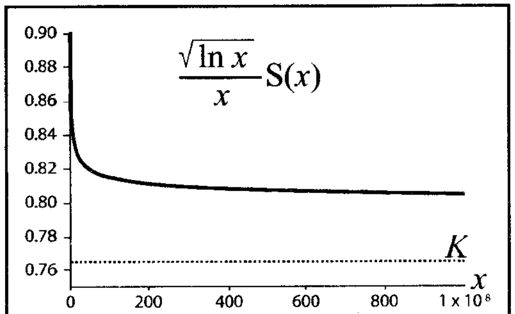
ராமானுஜன் 22, டிசம்பர் 1887-ல் சென்னையில் இருந்து 400 கி.மீட்டர் தொலைவில் உள்ள ஈரோட்டில் பிறந்தார். அவர் தந்தை சீனிவாசன் குறைந்த வருமானத்தில் சேலைக்கடையில் குமாஸ்தாவாக வேலை செய்தார். குடும்பம் வறுமையில் இருந்தது. தினசரித் தேவைகளைப் பூர்த்தி செய்வதே சிரமமாக இருந்தது. அவருடைய அம்மா, கோமளத்தம்மாள் உறுதியாகவும் திடமாகவும் அவர் மகன் சிறப்பாக வளரவேண்டும் என நினைத்தார். அவருடைய தாய்

விதைத்த ஆன்மீகச் சிந்தனைகள் அவருடைய வாழ்கையின் பண்பாக மாறியது. அவர், தன் தாயாரின் சொந்த ஊரான கும்பகோணம் அருகே வளர்ந்தார்.

அவருக்குப் பத்து வயது இருந்தபோதே அவருடைய கணித திறன்கள் வெளிப்படத் துவங்கின. அவர் தனது பாடங்களைத் தானே படித்தது மட்டுமில்லாமல், மூத்த மாணவர்களின் சந்தேகங்களையும் சிரமமின்றிப் விளக்கினார். உயர் நிலைப்பள்ளியில் அவர், GS காரின் 'தூய கணிதத்தின் அடிப்படைத் தேற்றத் தொகை' (A Synopsis of Elementary Results in Pure Mathematics) என்ற புத்தகத்தைப் படித்தார். இந்தப் புத்தகம் பின்னர் கணித உலகில் பிரசித்திபெற்றதன் காரணம் இது ராமானுஜத்தின் தனித்திறனான விடைகளை மட்டும் எழுதும் பழக்கத்தை, வழிமுறைகளை விளக்காமல் எழுதும் முறையை வழிவகுத்ததற்காகவே. அவர் பின்னர் சென்னைப் பல்கலைக்கழகத்திற்குள் நுழைவு தேர்விற்குப் படிப்பதற்குக் கல்லூரி சென்றார். அவர் கணிதத்தின் பால் கவரப்பட்டு மற்றப் பாடங்களைத் தவிர்த்ததால் தேர்வில் தோல்வியுற்றார். அவர் இளங்கலை பட்டம் பெறவேயில்லை.



அடுத்தச் சில வருடங்கள் ராமானுஜத்திற்குப் பரிதாபமான காலமாக இருந்தது. அவர் தனியாக டியூசன் எடுத்தார். அதிலும் தோல்வி தான். கணிதம் கற்றுக்கொடுக்கும் போது பல படிகளைக் கடந்து கணக்கின் உயர் பகுதிக்கு சென்றுவிடுவார். மாணவர்களுக்கு அவர் சொல்லித்தருவது சுத்தமாகப் புரியவில்லை, ஆனாலும் அவரை மேதை என மதித்தார்கள். இந்தப் போக்கு இவரின் வாழ்க்கை முழுவதும் தொடர்ந்தது. இவருடைய அசல் தன்மையை



The famous Landau Ramanujan constant, K = 0.76422365358922066299069873... The equation, as shown here, is very, very slow to approach K!

மற்றக் கணிதவியலாளர்களால் தொடக்கூட முடியவில்லை. இவரைப்பார்த்து இவர் உண்மையிலேயே மேதையா அல்லது புத்திசாலி போல ஏமாற்றுகின்றாரா என வியந்தனர்.

ராமானுஜத்தின் புகழ்பெற்ற 'குறிப்பேடுகள்' இந்த சமயத்தில்தான் எழுதப்பட்டது. இவருக்கு எண்கள் மீது தனிக் கவர்ச்சி இருந்தது. எல்லா விகிதமுறு எண்ணும் இவரது நண்பன். இவர் ஆதாரத்தின் அதீத அவசியத்தைப் புரிந்துகொள்ளவில்லை, ஏனெனில் மேற்கத்திய கணிதம் இதைத்தான் கோரியது. அவருடைய மேதைத்தன்மையே உள்ளுணர்வு அளிக்கும் மேதமைதான். அவர் ஒரு கணைக்கின் இறுதி விடைக்கு அதனை அடைவதற்கான படிகள் குறித்துக் கவலைப் படாமல் மனப்பாய்ச்சலில் சென்றுவிடுவார். இரண்டு தலைமுறை கணித வியலாளர்கள் கடுமையாக உழைத்து இந்த விடைகளின் வழிமுறைகளைக் கண்டுபிடித்தனர். இன்றும் அவை முழுமையாக நிரூபிக்கப்படவில்லை.

இராமானுஜனுக்கு இருபது வயதாகி இருந்த போது, பெரியோர்களின் பார்வையில் அவர் திறமைகுறைந்தவராகவும், அவருடைய உலகில் தொலைந்தவர் போலவும் இருந்தார். அவருடைய அம்மா, பாரம்பரியமாகச் செய்துவந்த மரபின் வழியே, பொறுப்பினை உண்டாக்க, அவருக்குத் திருமணம் செய்துவைத்தார். பெற்றோர்களுக்கு அடிபணிந்து அவர் அவரைவிட 11 வயது இளையவரான ஜானகி அம்மாளை, ஜூலை 14, 1909ஆம் ஆண்டுத் திருமணம் செய்துகொண்டார். அவருடைய குடும்பத்தைக் காப்பதற்கு வேலைக்குச் செல்வது அவசியமானது, 1912ல் அவருக்குச் சென்னைத் துறைமுகத்தில் எழுத்தர் வேலைக் கிடைத்தது. அதன் தலைமை கணக்கர் நாராயண ராவ், ஒரு கணித அறிஞர். அவரும், துறைமுகத் தலைவர் சர் பிரான்சிஸ் ஸ்பிரிங்கும் இராமானுஜத்தின் கணிதத் திறமைகள் மீது அக்கறை எடுத்துக்கொண்டனர்.

இராமானுஜன் தன் கணித வேலைகளை இங்கிலாந்தில் உள்ள கணிதவியலாளர்களுக்கு மதிப்பீட்டிற்காக அனுப்பினார். அவருக்கு முறையான கல்வியும் பட்டமும் இல்லாததால் அவருடைய கடிதங்கள் கவனிக்கப்படவில்லை. ஆனால், 1913ல் இராமானுஜன் GH ஹார்டிக்கு (புகழ்பெற்ற கணித பேராசிரியர், கேம்பிரிட்ஜ் , டிரினிட்டி கல்லூரி) புதிரான ஒரு கடிதத்தை எழுதினார். அந்த கடிதத்தின் சேர்ப்பாக, சுமார் 120 தோற்றங்கள், நிருபனம் இன்றி, இருந்தது. ஹார்டி இப்படி ஒரு பதில் கடிதத்தை எழுதுகின்றார் "நான் இப்படிப்பட்டதை இதுவரை பார்த்ததில்லை. முதல் பார்வையிலேயே, இது உயர்தரக் கணிதவியலாளரால் எழுதப்பட்டது எனப் புரிந்தது. இவை உண்மையாக இருக்க வேண்டும். ஏனெனில், உண்மையாக இல்லாத பட்சத்தில் யாரும் இப்படிச் சிந்தித்துக் கண்டுபிடிக்க முடியாது". இராமானுஜனால் ஹார்டி மிகவும்

ஈர்க்கப்பட்டு, அவரைக் கேம்பிரிட்ஜிற்கு மேற்படிப்பு படிக்க வரவழைத்தார்.

ஆரம்பத்தில் ராமானுஜனத்தின் ஆழ்ந்த கடவுள் நம்பிக்கை கொண்ட குடும்பத்தினர், ஏழுகடல் தாண்டி செல்வதை ஆட்சேபித்தனர். அவருடைய தாயாரின் கனவில் நாமகிரி தாய் தோன்றி, மகனின் இலக்கிற்குக் குறுக்கே நிற்கவேண்டாம் எனக் கட்டளையிட்டதாகக் கூறுகின்றனர். அதன் பின்னர் அவர் குடும்பம் சம்மதித்து கேம்பிர்ட்ஜை 1914ல் அடைந்தார். அவருடைய ஆய்வு தழைத்து பல சுவாரஸ்யமான விடைகளை வெளியிட்டார், அவை எண் கோட்பாடு, முடிவிலா தொடர்கள் மற்றும் வரையறாத தொகையீடு பற்றி இருந்தது. 1917ல் மிகவும் சிறப்பான வகையில் அமைந்த விடை ஹார்டி ராமானுஜன் சூத்திரம். ஒரு முழு எண்ணை எத்தனை வகையில் பிரிக்கலாம் என்பதாகும். அவருடைய வேலைகளின் சிறப்பு இயல்பே அவர் சூத்திரங்களையும் குறியீடுகளையும் விநோதமான முறையில் கலப்பதுதான்.

ராமானுஜத்திற்குக் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகம் இளங்கலை அறிவியல் பட்டத்தினை 1916ல் வழங்கியது, ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராக (FRS) 1919ல் தேர்வு செய்யப்பட்டார். சுத்தமான சைவ சாப்பாடு மட்டுமே அவர் சாப்பிட்டதால் அவரே சமைத்தார். கடுமையான வேலைக்கு மத்தியில், சரியான உணவில்லாததால் அவருக்குப் புற்றுநோய் ஏற்பட்டு மருத்துவமனையில் அனுமதிக்கப்பட்டார். ஹார்டி அவரை மருத்துவமனையில் சந்தித்து “என்னுடைய டாக்ஸி எண் 1729, ஒரு மந்தமான எண் எனத் தோன்றுகிறது” என்றார். ராமானுஜன் உடனே “இல்லை ஹார்டி. அது ஒரு சுவாரஸ்யமான எண். இரண்டு எண்களின் மூன்றாம் வர்க்கங்களின் கூட்டாக இருவேறு வகைகளில் கூற முடிந்த மிகச் சிறிய எண்” என்றார். தற்போது இதனை டாக்ஸி கணக்கு மற்றும் முழு எண் தீர்வு என அழைக்கிறோம்.

$i^3 + j^3 = k^3 + l^3$

இதனை இராமானுஜன் எண்கள் என்கிறார்கள். பல திறமையான கணிதவியலாளர்கள் தங்கள் வாழ்கையில் இராமானுஜத்தின் குறிப்புகளைப் புரிந்துகொள்ளப் பணியாற்றினார்கள்.

இராமானுஜன் 1919ல் இந்தியா திரும்பி அடுத்த வருட மே கும்பகோணத்தில் இறந்தார். அவருடைய சாதனைகளுக்காக அவர் பெரிதும் போற்றப்பட்டார். 1962ல், அவரது 75வது பிறந்த வருட நினைவாக ராமனுஜனுக்கு தபால்தலை வெளியிட்டது.

வளரும் நாடுகளில் இருந்து இளம் கணிதவியலாளருக்குப் பரிசு ஒன்றினை இராமனுஜன் பெயரால் சர்வதேச கோட்பாட்டு இயற்பியல் மையத்தால் (ICTP) சர்வதேச கணித யூனியனின் துணையுடன் வழங்கப்படுகின்றது

சி.வி. ராமன்

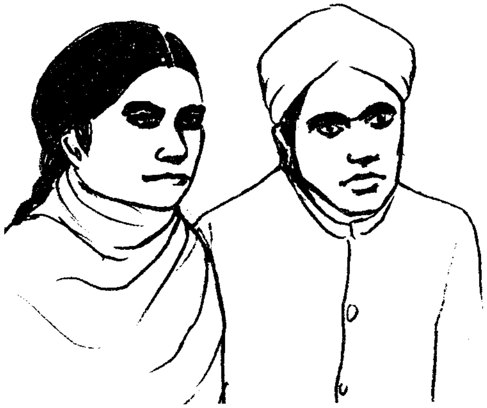
(1888 - 1970)

அறிவியல் கூடங்கள் நிறைய நிதியுடனும் நவீனச் சாதனங்களுடனும் இயங்கினாலும், இருப்பதிலேயே மிகவும் விலையுர்ந்ததும் துல்லியமானது இன்றும் மனித மூளைதான் என்பதை சர்.சி.வி.ராமனைவிட வேறுயாரும் அதனைச் சிறப்பாக உணர்த்திவிட முடியாது. இந்தியாவில் செய்த அறிவியல் பணிகளுக்காக நோபல் பரிசு வாங்கிய ஒரே இந்தியர். அவர் பயன்படுத்திய அடிப்படை உபகரணங்களின் விலை வெறும் ரூ.200 தான்.

இந்தக் குறிப்பிடத் தக்க அறிவியலாளர், தமிழகத்தின் திருச்சி அருகே நவம்பர் 7, 1888ல் பிறந்தார். அவருடைய தந்தை இயற்பியல் மற்றும் கணிதத்தின் விரிவுரையாளராக இருந்தார். ராமன் பலதரப்பட்ட பாடங்களைப் புத்தகங்களின் மூலம் இளவயதிலேயே கற்றார். அவருடைய தந்தை அவருக்கு இசையை ரசிக்கும் ஆர்வத்தைத் தூண்டினார் பின்னர் இதன் மீதே நிறைய ஆய்வுகளைச் செய்தார்.

ராமன் தன்னுடைய ஆரம்பக் கல்வியினை விசாகப்பட்டினத்தில் பயின்றார். அந்தக்

காலத்தில் மெட்ரிகுலேஷன் முடிக்க எந்த வயது வரம்பும் இல்லை, ராமன் தன் 11 வயதில் அதனை முடித்தார். ராமன் சென்னை மாகாணக் கல்லூரியில் 1902ல் நுழைந்து, 1904ல் BA பட்டத்தை முதல் இடத்திலும் இயற்பியலில் தங்கப் பதக்கத்துடனும் வென்றார். 1907ல் மீண்டும் MAவை அதிக



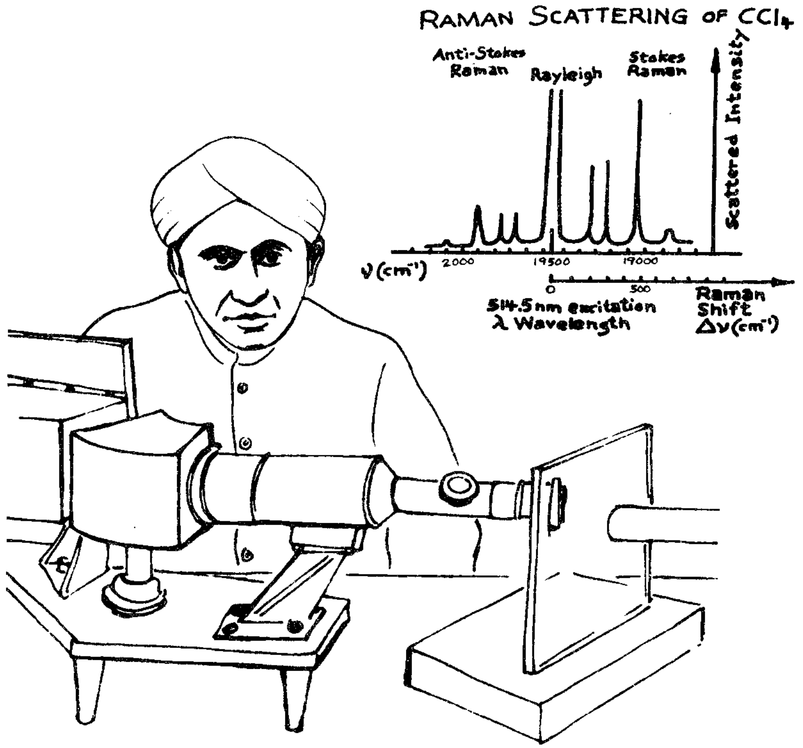
சி.வி. திருமணமும் அவருடைய வாழ்கைப் போல நாடகம்போல இருந்தது. அவருடைய உறவினரை ஒரு வீட்டில் சந்தித்தபோது, லோகசுந்தரியைப் பார்த்தார். அப்போது 13 வயது, உடனே அவர்மீது ஈர்ப்பு கொண்டார். அவருடைய திருமணத்திற்கு அவரே ஏற்பாடு செய்தார்.

மதிபெண்களுடன் முடித்தார். ராமன் சிறிய உருவம் எண்ணில் அடங்காக் கேள்விகளை உருவாக்கியது. அவருடைய ஆசிரியர்கள் அடிக்கடி “நீ இந்த வகுப்பு மாணவன்தானா?” என்ற கேள்வியை எழுப்புவார்கள். கல்லூரி முடித்ததும் அவர் மேற்படிப்பிற்கு வெளிநாடு செல்ல அறிவுறுத்தப்பட்டார். ஆனால் ராமனின் மெலிந்த உருவம், சென்னையில் இருந்த பொது மருத்துவரை ஈர்க்கவில்லை. இங்கிலாந்தின் கடுமையான காலநிலைக்கு ராமன் தாங்கமாட்டார் என்றார். இந்தியாவிலேயே தங்க வைத்தமைக்கு ராமன் அவருக்கு நன்றி கூறினார்.

ராமன் தன் MA இயற்பியலுக்குப் பிறகு என்ன செய்தார்? அந்த நாட்களில் அறிவியலுக்கு வெகு சில இடங்களே இருந்தன, எந்த ஒரு வழியும் இல்லாமல் அவர் கல்கத்தா நிதி துறையில் அரசு ஊழியராகச் சேர்ந்தார்.

நிதித்துறையில் சேர்ந்தாலும் அவருடைய இயற்பியலுக்கான வேட்கை குறையவில்லை. அவர் சோதனைகளைத் தன் இல்லத்தில் ஏற்படுத்தியிருந்த ஆய்வகத்தில் செய்தார்.

இப்படியாகக் கதை போகும் போது, ஒரு நாள் இல்லம் திரும்பும் சமயம் ஒரு பெயர் பலகையைப் பவ்பசாரில் பார்க்கின்றார், அது 'இந்திய அறிவியல் வளர்ச்சி அசோசியேசன்' (IACS) என்று இருந்தது. அவர் சென்றுகொண்டிருந்த டிராமில் இருந்து குதித்து IACSசிற்கு ஓடுகிறார், அங்கே அவரை அமிர்த்லால் சிர்கார் வரவேற்றார். அமிர்த்லாலுடைய தந்தை



மஹேந்திரலால் சிர்கார் இந்த நிறுவனத்தை இந்தியாவில் அறிவியலை ஊக்குவிப்பதற்காக 1876ல் நிறுவினார். ராமன் இந்த ஆய்வகத்தில் தன் அலுலகம் முடித்ததும் வந்து ஆய்வுகளைச் செய்தார். விரைவில் அவர் அனைவரையும் கவரும்படியான அறிவியல் கட்டுரைகளை வெளியிட்டார்.

1917ல், கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்தின் துணை வேந்தரான சர் அசுதோஷ் முகர்ஜி, ராமனுக்கு தரக்நாத் பாலிட்

தலைவர் பதவியை இயற்பியல் துறையில் வழங்கினார். ராமன் சந்தோஷத்தில் துள்ளினார். வரவு செலவு அட்டவனைகளுக்கு ஒரு முழுக்கு போட்டுவிட்டுத் தான் செல்ல ஆசைப்பட்ட துறைக்கு நகர்ந்தார்.

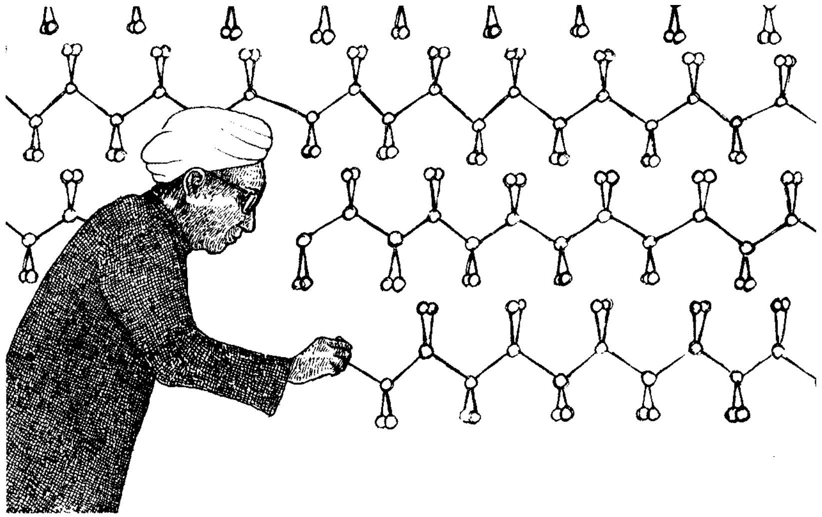
1921ல், ஒரு வெளிநாட்டு மாநாட்டிற்குக் கடலில் பயணித்தார். இந்தக் கடல் பயணம் இயற்பியலில் மிகமுக்கியமான பல விளைவுகளைக் கொடுத்தது. அவர் கடலின் நீலநிறத்தில் ஈர்க்கப்பட்டார். ஏன் கடல் நீல நிறத்தில் இருக்கின்றது? கடலின் நீல நிறம் வானைப் பிரதிபலிக்கின்றதா?

அல்லது வேறு காரணங்கள் இருக்கின்றனவா? என, ராமன் தண்ணீருக்கும் சூரியஒளிக்கும் இடையே ஏதோ நடக்கின்றது என உள்ளூர உணர்ந்தார். தன் சக பயணிகள் சீட்டுக் கட்டுகளும் பிங்கோவும் விளையாடியபோது ராமன் ஒரு பாக்கெட் நிறமாலை மானியைக் கொண்டு பரிசோதனைகளை நடத்திக்கொண்டிருந்தார். பல்வேறு ஊடகங்களின் மூலம் ஒளிச்சிதறல்களை ஏற்படுத்தி ஒரு தாளின் மீது செலுத்தினார்.

இந்தியா திரும்பியதும் அவர் இந்த விஷயத்தில் தீவிர ஆய்வுகளைச் செய்தார். அவர் ஒளிக்கற்றைகளை பல்வேறு திரவங்களில் செலுத்தி அதன் விளைவுகளைப் படித்தார். கடைசியாக 1928ல், ஒரே வண்ணமுடைய (ஒற்றை நிற) ஒளியைத் திரவத்தில் செலுத்தும்போது, ஒளிக்கூறு மற்றும் திரவ மூலக்கூறுகள் இணைந்து ஒளியினைச் சிதறடிக்கின்றன என்பதை நிறுவினார். வெளிவரும் ஒளி செலுத்தியதைவிட வேறு நிறத்தில் வந்தது. இது உயர் அளவு ஆற்றல் மற்றும் குறைந்த அளவு ஆற்றலுக்குச் செலுத்திய ஒளிக்கு ஏற்ப மாறுபட்டது. இதுதான் 'ராமன் விளைவு' (Raman's Effect). பின்னர் இதுவே நோபல் பரிசினைப் பெற்றுத்தந்தது. இந்தக் கண்டுபிடிப்பு மேலும் பல ஆய்வுகளுக்கு உலகெங்கும் வழிவகுத்தது. இது பொருட்களின் அமைப்புகளைப் பற்றிய ஆய்வு செய்ய சிறந்த கருவியாக பயன்பட்டது.

அங்கீகாரங்கள் வெகுதொலைவில் இருக்கவில்லை. சர் எர்னஸ்ட் ரூத்தர்போர்டு ராமன் விளைவினை ராயல் சொசைட்டி மற்றும் ।ரிரி' டிஷ் அரசிடம் அறிவித்து, அ௭ருக்கு வீரத்திருமகன் ।॥' ।_।ம் கொடுக்க ஏற்பாடு செய்தார். 10, டிசம்பர் 1930ல் அவருக்கு உயரிய விருதான நோபல் பரிசு கிடைத்தது. அறிவியலுக்காக நோபல் பரிசினைப் பெறும் முதல் ஆசிய இனத்தரும் வெள்ளையர் அல்லாத மனிதரும் இவர் தான். இவருக்கு முன்னர் ரவீந்திர நாத் தாகூர் இலக்கியத்திற்கான நோபல் பரிசினைப் பெற்றிருந்தார், ராமனின் மருமகன் சுப்பிரமணியன் சந்திரசேகர் பின்னர் 1983ல் நோபல் பரிசினைப் பெற்றார்.

பல நூற்றாண்டுகளாக வெளிநாட்டவரின் ஆட்சியில் இருந்ததால், இந்தச் சர்வதேச அங்கீகாரம் இந்திய அறிவியல் சமூகத்தின் சுய மதிப்பினைப் பெரிதாக உயர்த்தியது. ஒரு



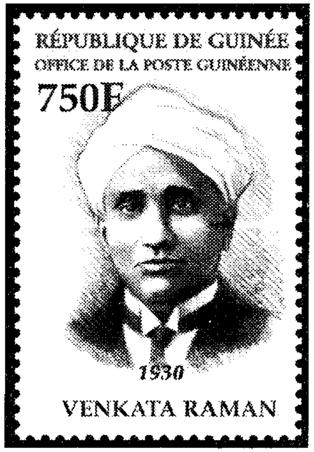
இந்திய அறிவியலாளர்க்கு, முழுக்க முழுக்க இந்தியாவில் வேலை செய்து, இந்த உயரியக் கௌரவத்தை பெற்றது நிச்சயம் பாராட்டத்தக்கது. ஜூலை 1893ல், ராமன், டாடா அறிவியல் கழகத்தின் முதல் இந்திய இயக்குனராக நியமிக்கப்பட்டார். இது பெங்களூர் இந்திய அறிவியல் கழகத்தின் (IISc) முன்னோடி. அடுத்த 15 வருடங்கள் ராமன் இந்த நிறுவனத்தில் பணிபுரிந்தார், கடுமையான உழைப்பினால் அங்கிருந்த இயற்பியல் துறையினைச் சர்வதேச அங்கீகாரம் பெறும் வரை உயர்த்தினார். அவர் உலகத் தரம் வாய்ந்த அறிவியலாளர்களை உருவாக்கி, பயிற்சிகொடுத்து ஊக்கமும் கொடுத்தார். அவர் X கதிர் விளிம்பு விலகலில், அவருக்கு விருப்பமான திரவம் மற்றும் பொருட்களுக்கான (திரவம் மற்றும் திடம்) இடைவிளைவுகள் பற்றிய ஆய்வுகளைத் துவக்கி வைத்தார்.

ராமன் அறிவியலை மக்களிடம் கொண்டுசெல்வதில் ஆர்வம் காட்டினார். திறமையுள்ள பேச்சாளராகப் பல உரைகளை விரிவாக நிகழ்த்தினார். அவர் அறிவியல் மூலம் ஆனந்தம்

கொள்ளவும், சமூகத்தை உயர்த்தவும் அழுத்தம் கொடுத்தார். நகைச்சுவையாகப் பேசியதால், இவருடைய உரைகளை மக்கள் விரும்பினர். அவருடைய பிரபல அறிவியல் உரைகளின் சமயத்தில் மக்கள் வாயடைத்து கேட்பார்களாம். அவருடைய உரைகளுடன் செயல்முறை விளக்கங்களும் நிகழும். அவரது 'வானம் ஏன் நீலநிறத்தில் இருக்கின்றது?' என்ற உரை அறிவியல் உணர்வினையும் வழிமுறையையும் விளக்கியது. அறிவியலைக் கற்பது என்பது சூத்திரங்களையும் தரவுகளையும் கற்பது அல்ல, படிப்படியாகக் கேள்விக் கேட்டு அறிந்துகொள்வதே. இந்தச் சீரான முறையினால், எப்படி வேலைச் செய்கின்றது என விளக்கப்படும்.

அவர் இந்திய தேசிய அறிவியல் அகாடமியின் (INSA) நிறுவன உறுப்பினர்.

ராமன் இசைக்கருவிகளின் ஒலியியல் குறித்தும் பணியாற்றினார். அவர் திசைவேகங்களின் மேற்பொருந்துதல் அடிப்படையில், வளைந்த சரங்களின் குறுக்குநிலை அதிர்வுக் கோட்பாட்டிற்கு வழிவகுத்தார். இவர் தான் முதல் முதலாக இந்திய மேளவாத்திங்களான தபலா மற்றும் மிருதங்கத்தில் உள்ளச் சீரிசையைப் பற்றி ஆய்வு செய்தவர்.



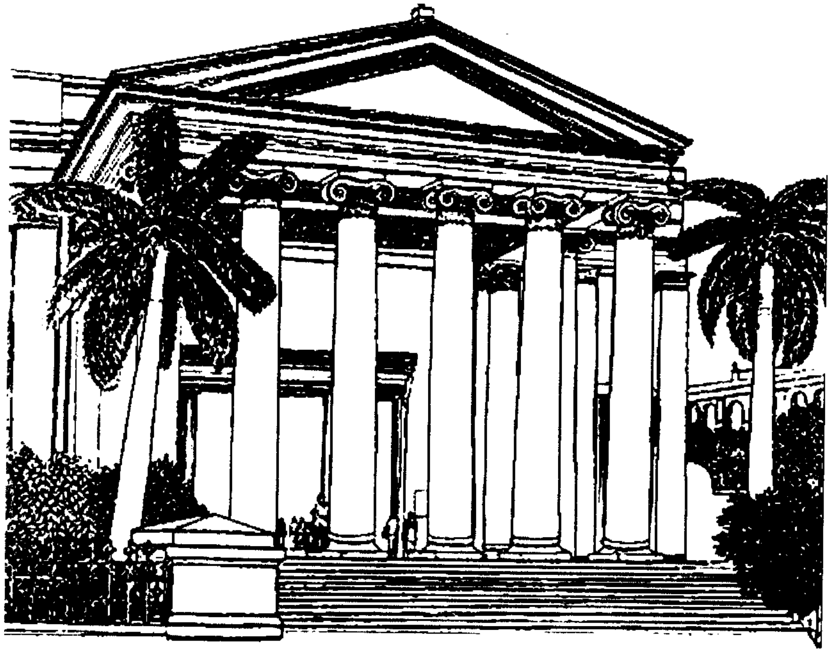
திருவாங்கூர் வேதியியல் மற்றும் உற்பத்திக் கம்பெனியை 1943ல் துவங்கினார். 1948ல் அவருடைய ஓய்விற்கு முன்னர், சொந்தமாக ஓர் ஆய்வு நிறுவனத்தைத் துவங்கினார் 'ராமன் ஆய்வு நிறுவனம் - பெங்களூர்'. இந்த நிறுவனம் முழுக்க முழுக்கத் தனிநபர் கொடையினால் இயங்கியது. ராமன் தனது ஆய்வுகளை 1970 வரை தொடர்ந்தார். அக்டோபர் 2, 1970ல் மகாத்மா காந்தி நினைவு உரையினை ராமன் நிறுவனத்தில் நிகழ்த்தினார். உடல்நிலைக் குன்றி அதே வருடம் நவம்பர் 21ல் காலமானார்.

எஸ்.கே.மித்ரா

(1890 - 1963)

பேராசிரியர் சிசிர் குமார் மித்ரா இந்திய ரேடியோ அறிவியலில் அனுபவமுள்ள முதிர்ந்த அறிஞர். அவர் அயனி மண்டலத்தில் வித்திட்ட வேலைக்காகவும் பெயர் பெற்றவர். சிசிர் அக்டோபர் 24, 1889ல் கல்கத்தாவில் பிறந்தார். அவருடைய தந்தை ஜெயகிருஷ்ணா ஒரு பள்ளி ஆசிரியர்; தாயார் சரத்குமாரி ஒரு மருத்துவர். ஜெயகிருஷ்ணா, தன் பெற்றோர்கள் சம்மதமின்றி சரத்குமாரியைத் திருமணம் செய்தார். இதனால் அவருடைய பெற்றோரின் சொத்துக்களை இழந்து, வீட்டைவிட்டு வெளியேறினார். சிசிரின் பிறப்பின்போது அவர் தாயார் கேம்பெல் மருத்துவப்பள்ளியில் மாணவராக இருந்தார். 1889ல், சரத்குமாரிக்கு லேடி டப்ரின் மருத்துவமனையில் வேலை கிடைத்தது. ஜெயகிருஷ்ணாவிற்குக் பகல்பூர் நகராட்சியில் குமாஸ்தா வேலை கிடைத்தது. சிசிர் பகல்பூர் மாவட்ட பள்ளியில் பயின்றார், பின்னர் உள்ளூர் TNJ கல்லூரியில் படித்தார். தன் ஒன்பது வயதில் வானில் பறக்கும் காற்றுப் பலூனைப் பார்த்தார். அதுவே அவரது அறிவியல் தேடலுக்கான ஊக்கமும் உந்துதலும்

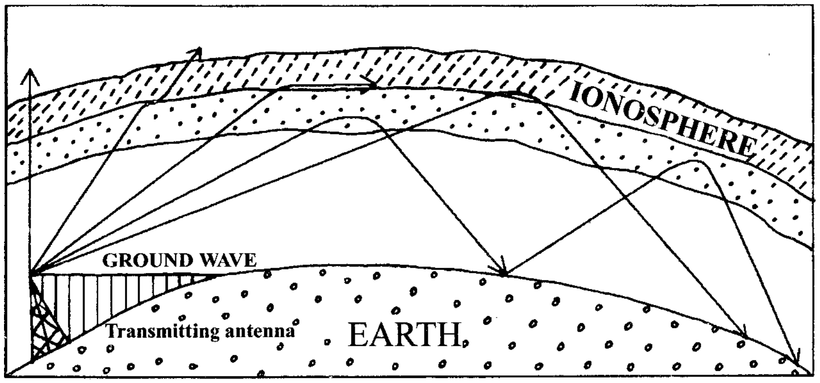
கொடுத்தது. அவரது நுண்கலை பட்டத்தை முடிக்கும் முன்னர் தன் தந்தையை இழந்தார். குடும்பம் வறுமையில் வாடியது. ஆனாலும் அவரது தாயார் மன தைரியத்துடனும் உறுதியுடனும் இளம் சிசிரை வளர்த்தார். கடுமையான பொருளாதார நெருக்கடி நிலவினாலும் சிசிரின் தாயார் அவரைக் கல்கத்தா சென்று மாகாணக் கல்லூரியில் B.Sc படிக்க அனுப்பினார்.



அங்கே அவர் அதிர்ஷ்டவசமாக ஜகதீஷ் சந்திரபோஸ் பி.சி.ரே ஆகிய இரண்டு பெரும் அறிவியலாளர்களை ஆசிரியர்களாகப் பெற்றார். போஸ் குறைந்த செலவில் கண்டுபிடித்த கருவிகளால் ஈர்க்கப்பட்டு, தன் தொழில்பாதை இனி, படிப்பதும் ஆய்வு செய்வதும்தான் என முடிவெடுத்தார். அவர் முதுநிலை இயற்பியலில் 1912ல் முதல் மாணவராகத் தேர்ச்சிப் பெற்றார். சில காலம் போஸுடன் ஆய்வாளராகப் பணிபுரிந்தார், ஆனால் அவரது குடும்பத்திற்கு ஆதரவு கொடுக்க ஒரு வேலை தேவைப்பட்டது. சில வருடங்கள் பகல்பூர், TNJ கல்லூரியிலும்,

பின்னர் பங்குரா கிருத்துவக் கல்லூரியிலும் (Bankura Christian College) பாடம் நடத்தினார். 1914ல் லலிதா தேவியை மணந்தார். கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்தில் துணைவேந்தராக சர் அசுதோஷ் முகர்ஜி பொறுப்பெடுத்த பின்னர், முதுநிலை படிப்பிற்கும் அறிவியல் ஆய்வுக்கும் மாணவர்களை அவர் வரவேற்றார். 1916ல், அவர் பல்கலைக்கழக அறிவியல் கல்லூரியினை ஆரம்பித்து மித்ராவையும் உடன் சில திறமையான அறிஞர்களையும் இயற்பியல் துறைக்கு அழைத்தார். இதில் சி.வி.ராமன், எஸ்.என்.போஸ், எம். சஹா போன்ற மேதைகளும் அடக்கம். மித்ரா, ராமனின் வழிகாட்டுதலில் ஒளியின் குறுக்கீடு மற்றும் விளிம்பு பற்றி ஆராய்ந்தார். மூன்றே வருடங்களில் அவர் முனைவர் கட்டுரையை முடித்து D.Sc பட்டத்தினை 1919ல் கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்தில் பெற்றார்.

விரைவில் அவர் நவீன ஆய்வுக்காக வெளிநாடு சென்றார். முதலில் பாரிஸ், சோர்போன் பல்கலைக்கழகத்தில் சார்லஸ் ஃபெப்ரேயின்கீழ் வேலை செய்தார். பின்னர் மேடம் க்யூரியுடன் ரேடியம் நிறுவனத்தில் சேர்ந்தார். சில காலம், கட்டனுக்குக் கீழே நான்சிப் பல்கலைக்கழகத்தில் இயற்பியல் நிறுவனத்தில் வேலை செய்தார். இங்கேதான் மித்ராவிற்கு ரேடியோ வால்வுகள் மற்றும் அதன் பயன்பாடுகளில் ஆர்வம் ஏற்பட்டது. அவர் தனது எதிர்காலம் ரேடியோ ஆய்வுத் துறையில் இருக்கவேண்டும் என்பதை முடிவெடுத்தார். வேறு எங்கும் இந்தப் பாடம் நடத்தப்படாததால் அவர் சர்.அசுத்தோஷிடம் விண்ணப்பித்து, கம்பியில்லா பாடத்தினை M.Sc பாடதிட்டத்தில் சேர்த்து, ஒரு ஆய்வுக்கூடத்தையும் செய்து தருமாறு வேண்டினார். சர்.அசுதோஷ், இவரது கோரிக்கையை ஏற்று மித்ராவைத் தேவையான தகவல்களைத் திரட்டிக் கொண்டு இந்தியாவிற்கு வரச்சொன்னார். மித்ரா 1923ல் இந்தியாவிற்கு திரும்பியபின், இயற்பியல் கைரா பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார். இதுதான் இந்தியாவில் ரேடியோ மின்னணுவியலின் ஆரம்பம். கல்வி, ஆய்வு மற்றும் சோதனைக்கூடம் ஆகியவை துவங்கப்பட்டது. விரைவில் கல்கத்தா பல்கலைக்கழகம் உலகத்தரம் வாய்ந்த ரேடியோ ஆய்வில் சிறந்து விளங்கியது, தற்போது ரேடியோ பிசிக்ஸ் மற்றும் மின்னணுவியல் நிறுவனம் என்று அழைக்கப்படுகின்றது.



ரேடியோவின் உண்மையான அறிவியல் அயனி மண்டலம் கண்டுபிடிப்பிற்குப் பின்னர்தான் ஆரம்பமானது. மித்ரா அயனி மண்டலம் பற்றி ஆய்வுகள் செய்தார் இதுவே தொலைதூர வானொலி தொடர்புக்கு முக்கியமானது. இந்தப் பகுதி மேல் வளிமண்டலத்தில் குறுகிய ரேடியோ அலைகளைப் பிரதிபலித்து பூமியின் வளைபரப்பில் ஒலிபரப்புச் செய்ய உதவுகின்றது. இந்திய விண்வெளி ஒலிபரப்பு சேவையின் கல்கத்தா நிலையம் பயன்படுத்தும் நடுத்தர அலைபரப்பியினைக் கொண்டு மித்ரா அயனி மண்டலத்தில் E பகுதி இருப்பதை முதல்முதலான சோதனைகள் மூலம் நிரூபித்தார். அவர் இரவின் வெளிச்சத்திற்குக் காரணம் அயனி மண்டலத்தின் Fஅடுக்கில் இருக்கும் அயனிகளால்தான் என்று முன்மொழிந்தார். இந்த ஒளிர்வினால் வானம் கருப்பாக இல்லாமல் தூசி நிறைந்ததுபோலக் காட்சியளிக்கின்றது. அயனி மண்டிலம் பற்றிய கட்டுரைத் தொடரினைக் கல்கத்தாவில் இருந்து எழுதினார். சாதாரண உபகரணங்கள் கொண்டு அருமையான அயனி மண்டல வரைபடமிடுதலைச் செய்தார். அயனாதிக்க வேதியியல் ஆரம்பகட்டத்தில் இருந்தாலும், மித்ரா விரிவான விவாதங்கள் மற்றும் கட்டுரைகள் மூலம் ஓசோனின் உருவாக்கம் மற்றும் அழிவு பற்றி விவாதித்தார்.

மித்ரா அயனி மண்டலம் பற்றிய "மேல் வளிமண்டலம்" எனும் சிறப்பான புத்தகத்தினை எழுதினார் . வெளிநாட்டுப் பதிப்பாளர்கள் இதனைப் பதிப்பிக்க அஞ்சினர். ஏனெனில் இது பல நிரூபணமான வெளிநாட்டு புத்தகங்களுடன் போட்டி போடும் என நினைத்தனர். 1947ல் இந்நூல்

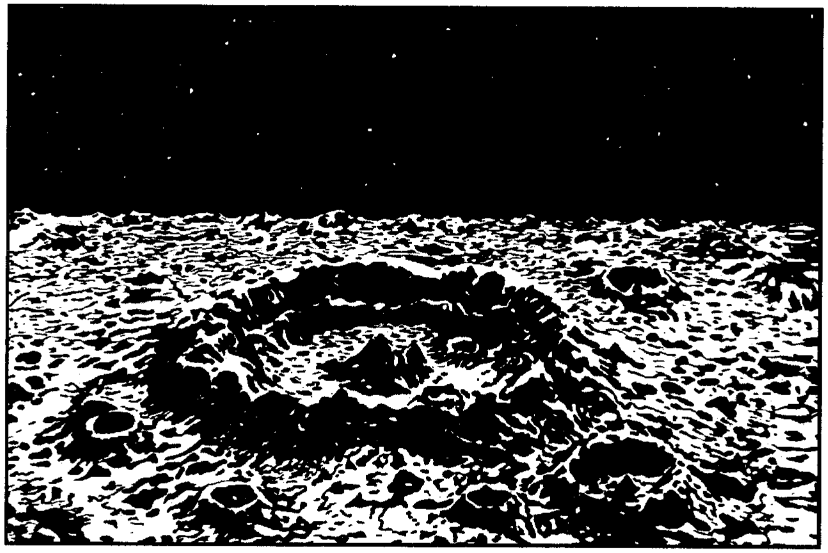
வெளியிடப்பட்டுச் சுமார் 2000 பிரதிகள் மூன்று வருடத்தில் விற்றுத் தீர்ந்தது. பல தலைமுறையாக ரேடியோ தகவல் தொடர்பு, அயனாதிக்கப் படுகைகள் மற்றும் உயர் வளிமண்டல இயற்பியல், புவிகாந்தவியல் மற்றும் விண்வெளி அறிவியல் மாணவர்களின் முக்கியக் குறிப்புப் புத்தகமாக விளங்கி வருகின்றது. மித்ரா அயனி மண்டலம் சூரியன், பூமி மற்றும் வளிமண்டலத்தினை இணைக்கும் பகுதியாகக் கருதி, புதிய பிரிவுகளுக்கு வழிவகுத்தார்.

1955-ல் அவருடைய புத்தகம் ரஷ்ய மொழியில் வெளியிடப் பட்டது. ஸ்புட்னிக் - I ஏவப்பட்ட சமயம், ரஷ்யன் விண்வெளி அறிவியலாளர்களுக்குச் செயற்கைகோளின் ஆயுட்காலத்தைக் கணக்கிட கிடைத்த ஒரே வளிமண்டல மாதிரிகள் 'மேல் வளிமண்டல' புத்தகத்திலிருந்துதான்.

1955-இல் நவம்பர் மாதம் பல்கலைக்கழகத்தில் இருந்து ஓய்வு பெற்ற பிறகு, மித்ரா, ஒரு சிறப்பு ஓய்வுபெற்ற பேராசிரியராகப் பணிபுரிந்தார். மேற்கு வங்காள முதல் மந்திரி பித்தான் சந்திரா ராயின் வேண்டுகோளுக்கு இணங்கி மேற்கு வங்க மேல்நிலைக் கல்வி வாரியத்தினைச் சீரமைத்து அதனைத் திறமையான, ஒழுக்கமான அமைப்பாக மாற்றினார். வாரியத்தின் பல வேலைகளுக்கு இடையிலும் மித்ரா தன் ஆய்வுகளையுட் மேற்பார்வைகளையும் செய்துவந்தார். பல சோதனை அறிவியலாளர்களுக்குப் பயிற்சி கொடுத்தார். பின்னாளில் அவர்கள் முன்னோடியான வேலைகளை செய்தனர். பேரா. AP. மித்ரா, (FRS), MK தாஸ் குப்தா (ரேடியோ வானவியலாளர்) இரட்டை ரேடியோ அண்டத்தினைக் கண்டுபித்தவர், பேரா. JN பார் இவர்களில் முக்கியமானமானவர்கள்.

மித்ராவின் குடும்ப வாழ்கை மகிழ்வானதாக இருக்கவில்லை. அவருடைய மனைவி மற்றும் மகன் டாக்டர். அசோக் மித்ரா விரைவிலேயே காலமானார்கள். மகனை இழந்தது பெரும் சோகம். அவர் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராகவும், தேசிய பேராசிரியராகவும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். அவருக்குக் கிடைத்த ஓய்வு நேரங்களினைப் படித்தும் எழுதியும் செலவழித்தார். ஒவ்வொரு மாலையும் அவர் பொழுதுபோக்கிற்காக அருகே இருக்கும் கிளப்பிற்குச் சென்று சில சமயம் சதுரங்கம் விளையாடுவார்.

மித்ரா, பல விருதுகளையும் கௌரவங்களையும் பெற்றார். அவற்றில் முக்கியமானவை FRS (1958), இந்திய தேசிய அறிவியல் அகாடமியின் தலைவர் (1959-60), தேசிய பேராசிரியர் (1962). பத்ம பூஷன் (1962). சில காலம் நோயால் அவதிப்பட்டபின் அவர் கடைசியாகச் சுவாசித்தது ஆகஸ்ட் 13, 1963ல். நிலவில் ஒரு பள்ளத்திற்கு இந்தப் பெரும் அறிவியலாளரின் நினைவாக 'மித்ரா' என பெயரிடப்பட்டுள்ளது.



பீர்பால் சாஹ்னி
(1891 - 1949)

வழக்கமாக ஓர் அரிய படிம கண்டுபிடிப்பு அதுவரையில் நம்பப்பட்டு வந்த வரலாற்றினை புரட்டிப்போட்டுவிடும். இந்தியத் தொல்பொருள் ஆய்வுக்கு அடித்தளம் இட்டவர் பேரா. பீர்பால் சாஹ்னி. பெற்றோரின் தாக்கம் ஒரு குழந்தையின் ஆளுமையையும் மனப்போக்கினையும் மாற்றும். இளம் வயதில் எழுச்சியூட்டும் மனிதரைத் தந்தையாகப் பெற்றதற்கு பீர்பால் கொடுத்துவைத்திருக்க வேண்டும். இவருடைய தந்தை, ருச்சி ராம் சாஹ்னி சுயமாக உயர்ந்த மனிதர். இயற்பியலின் பல முன்னணி அறிவியலாளர்களுடன் பணிபுரிந்து இருக்கின்றார் ரூதர்போர்டு, தாம்ப்சன், நீல்ஸ் போர். பின்னாட்களில் இவர் பஞ்சாப் அறிவியல் நிறுவனத்தைத் துவங்கி மக்களிடம் அறிவியலைப் பிரபலப்படுத்தினார். ருச்சி ராம் தன்னுடைய பிரபல விரிவுரைகளைச் சோப்புக் குமிழ்கள், மின்சாரம், காந்தவிசை மற்றும் தந்தியின் செயல்பாடு ஆகிய தலைப்புகளில்

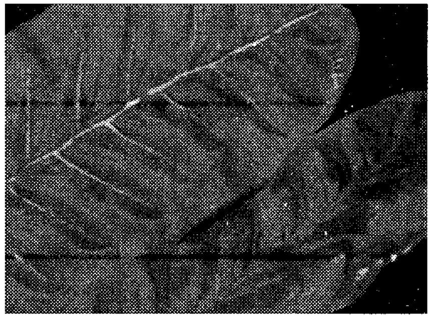
கொடுத்தார். கிராமப்புற மக்களும் எளிமையான மக்களும் இவருடைய உரைகளைக் கேட்க பெருமளிவில் கூடி உடனடியாகத் தங்களால் முடிந்த ஓர் அணாக்களையோ அல்லது இரண்டு அனாக்களையோ (அணா என்பது பழைய நாணயம்) இந்த மாய விளக்கக்காட்சிகளைக் காணப் பரிசளித்தனர். ருச்சி ராம் பழமைவாதக் கருத்துகளைக் கடுமையாக எதிர்த்தார். கல்வியும் அறிவியலும் மட்டுமே மக்களின் வாழ்கையை மேம்படுத்தும் எனக் கூறினார். மோதிலால் நேரு, கோபால கிருஷ்ண கோகலே, சரோஜினி நாயுடு, மதன்மோகன் மாளவியா ஆகியோர் அடிக்கடி இவரது லாகூர் இல்லத்திற்கு வருவார்கள். இத்தனைய அறிவு சுடர் வீசிய சூழ்நிலையில் பீர்பால் வளர்ந்தார்.

பெக்ரா என்னும் சிறிய ஊரில் (தற்போது பாகிஸ்தானில் உள்ளது) நவம்பர் 14, 1891ல் பீர்பால் சாஹ்னி பிறந்தார். குழந்தையாக இருக்கும்போதே சாகசங்களை நேசித்தார். பதினான்கு வயதிருக்கும்போது இவருடைய இளைய தம்பியையும் தங்கையையும் அழைத்துக்கொண்டு நண்டு சேகரிக்கும் பணியில் இறங்கினார். ஆயுதங்களாகக் கைக்குட்டையையும் காலி டின்களை எடுத்துக்கொண்டு செங்குத்தான மலையிடுக்குகளில், கற்பாறைகளில் ஏறியபடி, உயர் பாறைகளில் தாவி குதித்து நண்டுகளை சேகரித்துக் கொண்டு இரவுதான் இல்லம் திரும்பினார்கள். ஆனால் இவர்களுடைய முற்போக்கான குடும்பம் இதனை சாதரணமாக எடுத்துக்கொண்டது. பீர்பால் அடிக்கடி தன் தந்தையின் தொலைதூரப் பயணங்களில் உடன் இருப்பார். இந்தப் பயணங்களில் தவிர்க்காமல் ஹூக்கரின் 'ஃப்ளோரரா இண்டிகா' புத்தகத்தினை எடுத்து செல்வார். பெரும்பாலான நேரத்தினைத் தாவரங்களைக் கண்டுபிடிப்பதில் செலவிடுவார். ஒருமுறை அணுக முடியாத ஜோ ஜில் கனவாயினை (Jo Jil Pass) கடந்தபோது, இவர் சிலச் சிகப்புப் பனியினைச் சேகரித்தார். பின்னர் இது அபூர்வமான பாசிக்கள் மூலம் உருவான பனி என்பது நிருபிக்கப்பட்டது.

பீர்பால் லாகூரில் உள்ள மிஷன் மற்றும் மத்திய மாதிரி பள்ளியில் படித்தார். 1911ல், இவர் லாகூர் அரசுக் கல்லூரியில் பட்டம் பெற்றார். அங்கே இவரது தந்தையே வேதியியல் பேராசிரியராக இருந்தார். அதே வருடம் இவர்

இங்கிலாந்து சென்று கேம்பிரிட்ஜ், இம்மானுவல் கல்லூரியில் சேர்ந்தார். இவருக்கு எந்த பரிந்துரைகளும் இருக்கவில்லை, தன் சொந்தத் திறமையினால் அந்த இடம் கிடைத்தது. ஆனால் முற்றிலும் வீட்டைப் பிரிந்து துயரத்தில் மீண்டும் இல்லம் திரும்பினார். இவருடைய மூத்த சகோதர் லண்டனில் மருத்துவம் பயின்றுகொண்டிருந்தவர் இவரைச் சமாதானம் செய்து மீண்டும் படிக்க அழைத்தார். அந்த துரதிர்ஷடமான நாளுக்குப் பிறகு பீர்பால் சாஹ்னி, திரும்பி பார்க்காமல் 1914ல் கேம்பிரிட்ஜில் பட்டம் பெற்றார். ருச்சி ராம் சாஹ்னி அச்சமயம் மான்செஸ்டரில் உள்ள ரூதர்போர்டு ஆய்வகத்தில் வேலை செய்துகொண்டிருந்தார். விடுமுறையின்போது இளம் பீர்பால் தன் தந்தைக்குப் புகைப்படங்கள் எடுத்து உதவினார். ஜவகர்லால் நேரு இவருக்குக் கேம்பிரிட்ஜில் வகுப்புத் தோழன். இருவரும் புதைபடிவங்களுக்கான காதலைப் பகிர்ந்தனர். இருவருக்குமான நட்பு இறுதிவரை நீடித்தது.

பீர்பாலின் ஆய்வின் வெளிப்பாடு JC வில்லீனுடன் கூட்டு முயற்சியில், ஒரு புத்தகத்தில் முடிந்தது. அது லாசன்ஸ் தாவரவியல் உரை நூல். இவருடைய தாவரப் படிமங்களில் செய்த



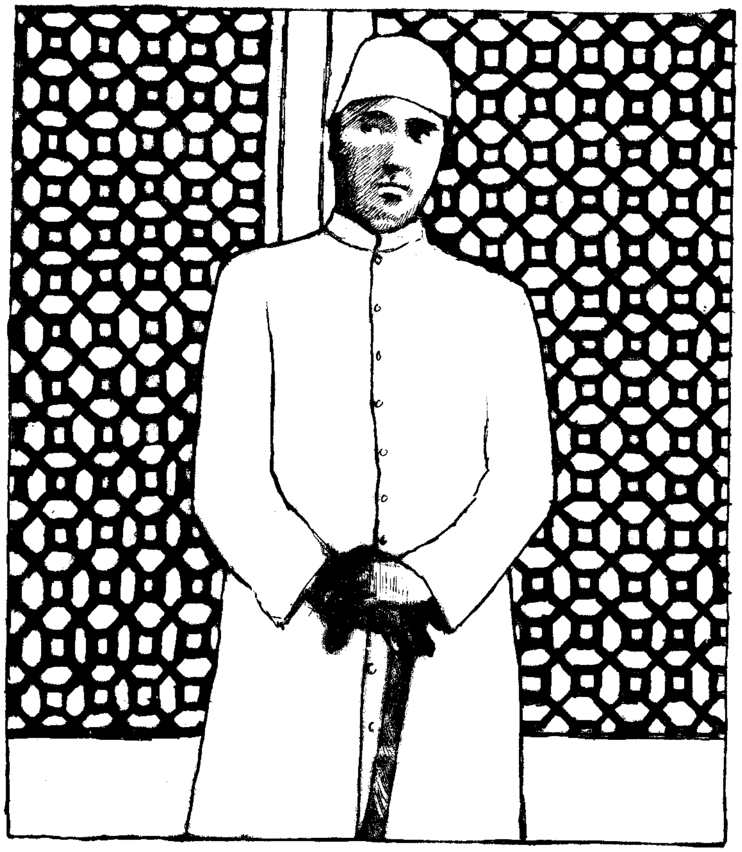
புதைபடிம எச்சத்தை ஆய்வு செய்த, பீர்பால் சாஹ்னி அனுகி ஒழிந்த தாவரத்தை மீன்கட்டமைப்புச் செய்தார் வில்லியம் சோனியா என்ற அது என்பதைக் இருவரும் காட்டினார்.

ஆய்விற்காக இவருக்கு 1919ல் D.Sc பட்டத்தினை லண்டன் பல்கலைக்கழகம் வழங்கியது. இவருடைய ஆய்வுக்கட்டுரை தத்துவப் பரிவர்த்தனை (Philosophical Transaction) என்ற இதழில் வெளிவந்தது (1920), அச்சமயம் இவர் தாவரவியலில் அசலான சிந்தனையாளராக உருவெடுத்திருந்தார்.

1) தாவரம் 2) ஒரு ஆண் மலர் 3) மகரந்தத் தண்டு 4) வேறொரு தாவரத்தின் ஆண்மலர் 5) நுண் துகள்

கேம்பிரிட்ஜில் இருக்கும் போது, பேரா.சீவர்டுடன் (Prof. Seward) நெருக்கமான நட்பு வளர்ந்தது. பேராசிரியருக்குப் பின்னாட்களில் இந்தியா புதைபடிவங்களை ஆய்வு செய்ய அனுப்பப்பட்டது. அதனைத் திருப்பி அனுப்பி, இந்தியாவில் இருக்கும் பீர்பால் சாஹ்னி தான் இவற்றை ஆய்வு செய்யச் சரியான ஆள் என்ற குறிப்புடன் அனுப்பினார். இந்தப் பாராட்டு பீர்பாலைத் தீவிர ஆய்வுப் பாதையில் செல்ல வைத்தது. 1920ல் பேராசிரியர் சீவர்டுடன் சேர்ந்து "கோண்ட்வானா தாவரங்களில் மறு திருத்தம்" என்ற புத்தகத்தை கொண்டு வந்தார்.

1921ல், புதிதாகத் திறக்கப்பட்ட லக்னோ தாவரவியல் துறையில் முதல் பேராசிரியரானார். இவர் B.Sc மாணவர்களுக்கு விரிவுரையை மட்டும் கொடுக்கமாட்டார்; களத்திற்குச் சென்று செயல்முறை விளக்கமும் தருவார். இந்த உத்தியைக் கொண்டு, தாவரவியலில் இதனை மிகவும் சுறுசுறுப்பான பள்ளியாக மாற்றினார். அபாரமான அறிவு மட்டுமில்லாமல் இவர் ஓவியங்கள் வரைவதில் வல்லுனர். ஒரே சமயத்தில் இரண்டு கைகளிலும் ஓவியம் வரைவார். இவர் வேலையே கதியாக அதற்குள்ளே மூழ்கிக் கிடப்பார். இவரை இரவு பகல் பாராமல் வெட்டுதல், அரைத்தல், புதைபடிவங்களைப் பாலிஷ் செய்தல்



என இவரது கைகள் ஓய்வாகவே இருக்காது. இதனால் படிகப் பாறை மாதிரிகளைச் செய்வதில் நிபுணரானார்.

இவர்தான் 1936ல் ராயல் சொசைட்டிக்கு உறுப்பினராகத் தேர்வு செய்யப்பட்ட முதல் இந்தியத் தாவரவியலாளர். பல்வேறு அறிவியல் மாநாட்டு அமர்வுகளில் தலைமையேற்று இருக்கின்றார். அமெரிக்கக் கலை மற்றும் அறிவியல் அகடமியின் கவுரவ உறுப்பினராக நியமிக்கப்பட்டார்.

அறிவியலின் மீது இருந்த ஆழமான காதலைத் தவிர, சாஹ்னி பல பொழுதுபோக்குகளில் ஈடுபட்டார். இசையின் மீது தீராத தாகம் இருந்தது. சித்தார் மற்றும் வயலினை

வாசிப்பார். ஓவியத்தை விரும்புவார், களிமண் மாதிரிகளை நேரம் இருக்கும்போது செய்வார். சதுரங்க விளையாட்டில் மிகுந்த வெறியர். பள்ளி மற்றும் கல்லூரி நேரத்தில் ஹாக்கி மற்றும் டென்னிஸ் விளையாடுவதில் ஆர்வம் காட்டினார். தேசியவாதியாக இருந்த இவர் பிரிட்டிஷ் ஆடைகளைத் துறந்து கதர் ஷெர்வானியை அதிகமாக அணிந்தார். சிறுவயது முதலே சமஸ்கிருதத்தைப் பயின்று அதனைக் கடைசிவரையில் கொண்டாடினார்.

சாஹ்னியின் ஆய்வு இந்தியாவின் தாவரச்சுவட்டியலில் (palaeobotany) எல்லா அம்சத்தையும் தொட்டுக் கவர்ந்து இருந்தது. இவர் பீகாரில் உள்ள ராஜ்மகால் மலையில் இருந்து பெரிய அளவில் படிமச் செடிகளைச் சேகரித்தார். இங்கே புதிய குழு படிம பூவாத் தாவரங்களைக் கண்டுபிடித்து அதற்குப் பெண்டாக்சைல் (Pentoxylae) எனப் பெயரிட்டார். இவர் இந்தியத் தாவர சங்கத்தின் நிறுவன உறுப்பினராக இருந்தார்.

சாஹ்னிக்குப் பரந்த விருப்பங்கள் இருந்தன. இவரின் பண்டைய நாணயங்களை வார்க்கும் வேலைக்கு இந்திய நியூமிஸ்மேடிக் சொசைட்டியின் நெல்சன் ரைட் பதக்கத்தினைப் பெற்றார். படிமங்களின் ஆய்வின்போது இவர் நிலவியல் பற்றிய முழுமையான அறிவினை வளர்த்துக்கொண்டார். இவருடைய ஆய்வுகள் டெக்கன் டிராப்கள் மற்றும் இமயம் உருவான நேரத்தை பற்றியும் பல புதிய வெளிச்சத்தினை காட்டின.

1920ல், பீர்பால் சாஹ்னி, சாவித்ரியை மணந்தார். இவர் கடைசிவரையில் சானிக்கு பயணம் மற்றும் வேலைகளில் உற்ற துணையாக இருந்தார். பின்னர் சாஹ்னி லக்னோவில் கோம்டி நதிக்கரையோரம் வீடு கட்டினார். 1946ல், இவர் அறக்கட்டளை ஒன்றை ஆரம்பித்துத் தாவரச்சுவட்டியல் பற்றிய ஆய்வுகளை ஊக்குவித்தார். சாஹ்னியும் இவர் மனைவியும் தொடக்க நிதி, அசையாச் சொத்துக்கள், புத்தகங்கள் மற்றும் படிம சேகரிப்புகள் அனைத்தையும் இந்தத் திட்டத்திற்கு கொடுத்தார்கள். தொல் தாவரவியல் சொசைட்டி, லக்னோ

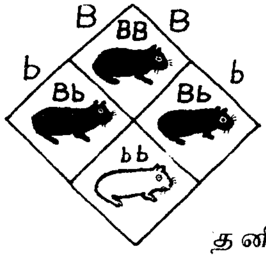
இந்திய தபால்துறை பீர்பால் சானியின் பணிகளுக்கு மரியாதை செலுத்தும் விதமாக பல தபால் தலைகளை வெளியிட்டது. ஒரு உயிரினத்திற்கு பீர்பால்சானியா திவ்யதர்ஷனி (Birbalsahnia divyadarshani) என்று பெயரிட்டனர்.

பல்கலைக்கழகத்தின் ஓர் அறையில் இருந்து செயல்பட்டது. 1948ல், மாநில அரசு சிறிது நிலத்தை இந்த நிறுவனத்திற்குக் கொடுத்தது. அதற்கான அடிக்கல் ஏப்ரல் 03, 1949ல் சுதந்திர இந்தியாவின் முதல் பிரதமர் ஜவகர்லால் நேருவால் துவக்கி வைக்கப்பட்டது. பீர்பால் சாஹ்னி துவக்கவுரை நிகழ்த்தினார், இதுவே இவருக்கு கடைசி உரையாகவும் அமைந்தது. ஏப்ரல் 09, 1949ல், கடும் மாரடைப்பால் இறந்துபோனார். பீர்பாலின் திடீர் மரணத்திற்குப் பிறகு இவர் மனைவி சாவித்ரி இவர் கனவினை நினைவாக்கப் பாடுபட்டார். எல்லா முரண்களுக்கு எதிராகவும் போராடி நிறுவனத்தை நல்ல நிலைக்கு கொண்டு வந்து சர்வதேச அங்கீகாரம் கிடைக்கவைத்தார். இவருடைய முயற்சிகளுக்காக இவருக்கு பத்மஸ்ரீ விருது 1969ல் வழங்கியது. முன்னோடி அறிவியலாளரின் நினைவால், அதே வருடம் அந்நிறுவனம் பீர்பார் சாஹ்னி தொல்தாவரவியல் நிறுவனம் எனப் பெயர் மாற்றம் கொண்டது.

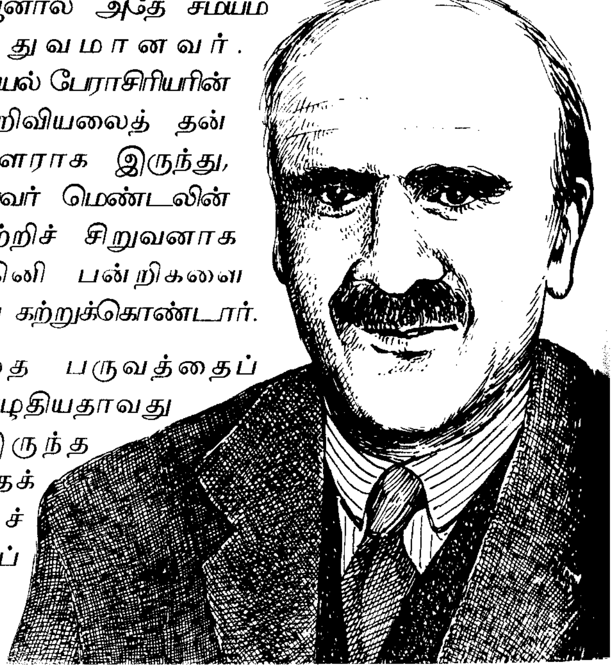
ஜெ.பி.எஸ். ஹல்தானி
(1892 - 1964)

“சந்தேகமில்லாமல் ஏதோ ஒரு வகையில் நான் இந்த உலகின் குடிமகன், ஆனால் தாமஸ் ஜெபர்சனின் நம்பிக்கையைப் போல ஒவ்வொரு குடிமகனின் முக்கிய கடமை அந்த அரசிற்குச் தொந்தரவு தருவதே”

- J B S **ஹல்தானி**



ஜான் பர்டன் சாண்டர்சன் (JBS) ஹல்தானி நவீன அறிவியலின் மிகவும் விசித்திரமானவர், சுதந்திரமானவர், புத்திசாலி, வேடிக்கையானவர். ஆனால் அதே சமயம் தனித்துவமானவர். ஆக்ஸ்போர்டின் உடலியல் பேராசிரியரின் மகனான இவர், அறிவியலைத் தன் தந்தையின் உதவியாளராக இருந்து, கற்க ஆரம்பித்தார். அவர் மெண்டலின் மரபணுவியலைப் பற்றிச் சிறுவனாக இருக்கும்போதே கினி பன்றிகளை இனப்பெருக்கம் செய்து கற்றுக்கொண்டார்.



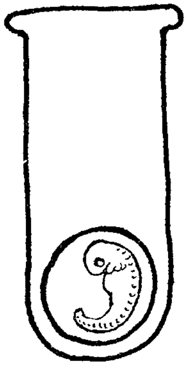
அவரது குழந்தை பருவத்தைப் பற்றி ஹல்தானி எழுதியதாவது “குழந்தையாக இருந்த போது எனக்கு மதக் கூறுகளைப் பற்றிச் சொல்லித்தருவதற்குப்

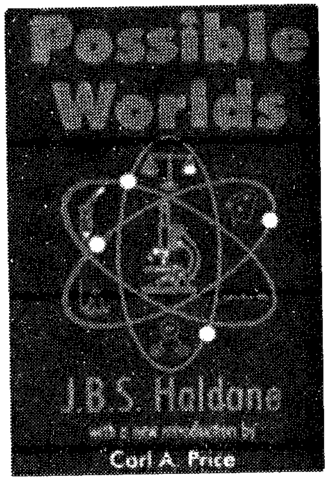
பதிலாக வீட்டில் அறிவியலும் தத்துவமும் இடம்பெற்றன. சிறுவனாக எனக்கு தற்கால சிந்தனைகளை எளிதாக அணுகமுடிந்தது, அதனால் எனக்கு ஐன்ஸ்டீனைப் புரிந்துகொள்ளவும் முடிந்தது. ஃப்ராய்ட் அதிர்ச்சி அளிக்கவும் இல்லை. ஒரு இளைஞனாகப் போர் மூலம் மனிதத் கற்று, தன்மையினைப் பாராட்டக் கற்றுக்கொண்டேன். ஒரு மனிதனாக நான் உயிரியலாளர். இந்த உலகத்தை எந்தப் பார்வையில் பார்த்துப் பழகவில்லையோ அந்த பார்வையில் இருந்து பார்க்கின்றேன். ஆனால் அது முழுமையாக தவறாக வழிநடத்திச் செல்லவில்லை என்றே நினைக்கிறேன்”. நல்ல உடல் கட்டமைப்பைக் கொண்ட ஹல்தானி, குடும்ப பாரம்பரியமாகத் தன் உடலின் மீதே ஆபத்தான சோதனைகளை மேற்கொண்டார். ஒரு சோதனையில், அவர் நிறைய ஹைட்ரோகுளோரிக் அமிலத்தை உட்கொண்டு அது தசைச் செயலில் ஏற்படுத்தும் விளைவுகளைப் ஆராய்ந்தார். மற்றொரு முறை, களைத்துபோகும் வரை உடற்பயிற்சி செய்து, நுரையீரலில் கார்பன் டை ஆக்சைடினை அளவிட்டார்.

அவரது படிப்பினை முடித்த பின்னர், லண்டனில் உள்ள பல்கலைக்கழகக் கல்லூரியில் மரபணுவியல் மற்றும் உயிரளவையியல் (Biometry காலத்தைப் பற்றிய ஆய்வு) பற்றிய வகுப்புகளை எடுத்தார். மக்கள் மரபணுவியலைத் தோற்றுவித்த மூவரில் இவரும் ஒருவர். மற்ற இருவர் ஸிகி ஃபிஸ்ஸர் (RA Fisher) மற்றும் செவால் ரைட் (Sewall Wright). ஹல்தானியின் அறிவுஜீவிதமே அவர் மரபணுவியல் கோட்பாடுகளைப் பயன்படுத்தி இயற்கைத் தேர்வினைக் கணித அடிப்படையில் விளக்கியதுதான். இது மாண்டலின் மரபணுவியலுக்கும் டார்வினின் பரிணாம வளர்ச்சிக்கும் கூட்டுச்சேர்கையாக அமைந்து, நவீன உயிரியலின் அடிப்படையாகவும் அமைந்தது. மரபணுவியலில் மட்டுமல்லாமல் உயிரியல், வேதியியல் மற்றும் கணிதத்தில் ஹல்தானி முக்கியப் பங்களிப்புகளைச் செலுத்தியுள்ளார். வரலாறு பற்றியும் அரசியல் பற்றியும் விரிவாக எழுதியும் உள்ளார்.

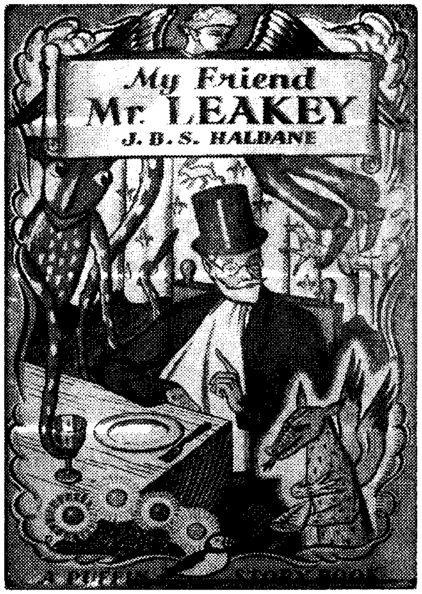
1924ல், ஹல்தானி குறிப்பிடத்தக்கப் பணியான ‘டாடலஸ்’ (Dadalus) என்ற புத்தகத்தை வெளியிட்டார். இது, உடலுறவு வைத்துக்கொள்ளாமலும் கர்ப்பமாகாமலும் சோதனைக்

குழாய்க் குழந்தைகளை பெற்றுக்கொள்ளும் சாத்தியக்கூறுகளை விளக்கிய அறிவியல் பூர்வமான புத்தகம். அந்தச் சமயத்தில், இது அதிர்வை ஏற்படுத்திய புத்தகம். 'டாடலஸ்' மிகவும் பிரபலமான மற்றும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியப் புத்தகமாக இருந்தது, இருபதாம் நூற்றாண்டின் எதிர்கால அதிர்ச்சியாகவும் அமைந்தது. ஆல்டஸ் ஹக்ஸ்லியின் நாவல் 'வீரமான புதிய உலகம்' (Brave New World) (1932) இதன் தாக்கத்தில் உருவானது, இதில் குழாய் வழிக் குழந்தைகள் உலகைச் சீரழிப்பது போல இருக்கும். சாத்தியங்களைப் பற்றிப் பேசுவதைத் தாண்டி, ஹல்தானி வெளிப்படையாக இனமேம்பாட்டியலைப் பற்றி பேசினார். மரபணு கோட்பாடு, அரசியல் காரணங்களுக்காகத் திரிக்கப்படுகிறது எனப் புகார் தெரிவித்தார்.





1926ல், ஹல்தானி சார்லோட் பர்கீஸ் எனும் ஓர் இளம் 'டெய்லி எக்ஸ்பிரஸ்' நிருபரை மணந்தார். பின்னர் விவாகரத்துச் செய்து ஹெலர் ஸ்பர்வே என்ற ஓர் உயிரியலாளரை மணந்துகொண்டார்.



JBS ஹல்தானி மனித நலன்களுக்காக மிகவும் கவலை கொண்டார். ஆக்ஸ்போர்டில் மாணவராக இருந்த காலத்தில் தாராளவாத ஆதரவாளராக இருந்தவர், வேகமாக இடதுசாரிகள் நோக்கி நகர்ந்து 1942ல் முறைப்படி கம்யூனிஸ்ட் கட்சியுடன் இணைந்தார். பின்னர், டெய்லி வொர்க்கரின் ஆசிரியர்குழுத் தலைவராக இருந்து, சுமார் 300க்கும் மேற்பட்ட கட்டுரைகளை அறிவியல் கருப்பொருளில் அரசியல் கருத்துகளுடன் எழுதினார். பின்னர் அக்கட்சியில் இருந்து விலகிக்கொண்டார்.

ஹல்தானியின், நடைமுறையில் இருந்த கல்விமுறையினைப் பற்றிய பார்வை இன்றும் பொருத்தமாய் இருக்கின்றது. அவர், "நம்முடைய கல்வி முறை, குழந்தைகளுக்கு முறையாக இல்லை. ஏனெனில் பெரும்பாலான குழந்தைகளுக்கு நியாயமான வாய்ப்பு கிடைக்கவில்லை. மேலும் அவர்களுக்கு மனிதப் பார்வையில் இருந்து அறிவியல் உண்மைகள் கற்றுத்தரப்படவில்லை. அறிவியல் பாடங்கள் மனித உடலில் இருந்து துவங்க வேண்டும், இயக்கத்திலோ ஓய்விலோ இருக்கும் புராண உடம்பில் இருந்து ஆரம்பிக்கக்கூடாது. என்னுடையது, என் மூன்று வயதில் துவங்கியது"

அவருடைய "சரியான அளவில் இருப்பது" (On Being the Right Size) கட்டுரையில் ஹல்தானி ஒரு விலங்கின் உடல் அளவினை வைத்தே அதன் உள் நடமாட்டத்தைப் பற்றிச் சொல்லிவிடலாம் என்கிறார். "பூச்சிகள், சிறிய அளவில் இருக்கின்றது, அவற்றிற்கு ஆக்சிஜன் எடுத்துச்செல்லும் இரத்த ஓட்டங்கள் தேவையில்லை. அவற்றிற்குத் தேவையான ஆக்சிஜனை எளிதான பரவல் மூலம் அவர்கள் உடலில் சென்றுவிடும். ஆனால் பெரியதாக

இருக்கும் உயிரினம் எனில் கூடவே சிக்கலான ஆக்ஸிஜன் பாய்ச்சல் மற்றும் விநியோக முறைகள் எல்லாச் செல்களையும் அடையவேண்டும்” என்று கூறியுள்ளார்.

அவர் ‘என் நண்பன் மிஸ்டர் லீக்கி’ என்ற புத்தகத்தை 1937ல் எழுதினார். அவர் எழுதிய ஒரே சிறுவர்களுக்கான புத்தகம் இது. விந்தையான கதாபாத்திரமான மிஸ்டர் லீக்கி குழந்தைகளுக்கு விருப்பமான ஒன்றாக இருந்தது, அவருடைய வாழ்க்கை முழுவதும் குழந்தைகளிடம் இருந்து கடிதங்கள் வந்த வண்ணம் இருந்தன.

ஹல்தானி அறிவியலைப் பிரபலப்படுத்துவதில் சிறந்த நபராக இருந்தார். அவருடைய எழுத்துக்கள் மிகவும் தெளிவாக இருந்தன. அவரிடம் சிக்கலான அறிவியல் கோட்பாடுகளையும் அர்த்தம் மாறாமல் எளிமையாகக் கூறும் திறனும் இருந்தது. அவருடைய உரைகள், கட்டுரைகள், ஒலிபரப்புகள் அவரை உலகின் சிறந்த அறிவியல் பரப்புபவராக்கியது. அவர் நிலக்கரி சுரங்க தொழிலாளர்களுக்குப் புதைபடிவங்கள் தேடப் பயிற்சியும் ஊக்கமும் கொடுத்தார். எப்பொழுதும் யாரேனும் வெற்றிப் பெற்றால் 10 பவுண்டுகளைப் பரிசாகக் கொடுப்பார்.

1951ல் இந்தியாவிற்குக் குடிபெயர்ந்தார் ஹல்தானி. சூயஸ் மீது ஆங்கிலோ பிரஞ்சுப் படையெடுப்பிற்குக் கடுமையாக எதிர்ப்புத் தெரிவிப்பதற்காகவே அவர் இந்தியாவிற்கு வந்தார். நாட்டிற்கு மரபணுவியல் மற்றும் உயிரளவியியல் தேவைப்பட்ட வசதிகள் காரணமாகவும் இந்தியாவிற்கு வந்தார். அவர் இந்தியப் புள்ளியியல் நிறுவனத்தில் (ISI), PC மகாலானோபிஸின் அழைப்பின் பேரில், சேர்ந்தார்.

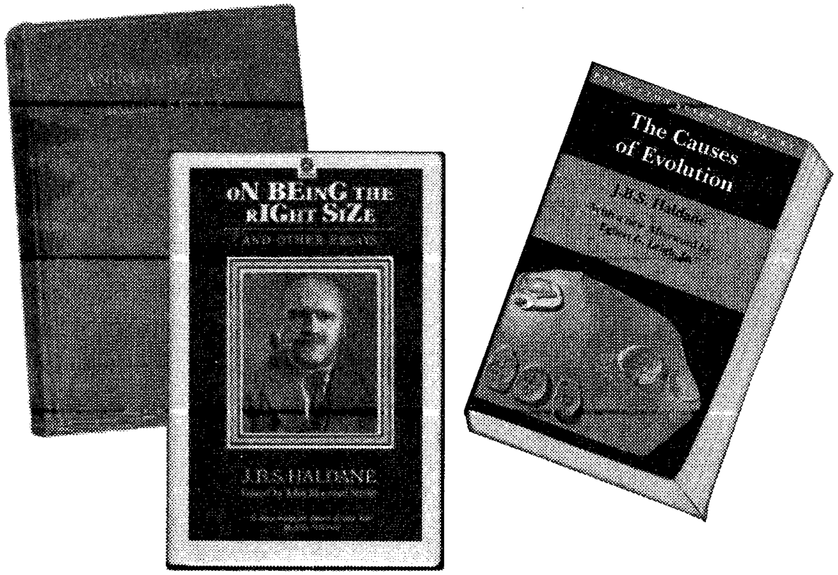
ISIயுடனான தொடர்பினை ஹல்தானி இவ்வாறு கூறுகிறார் “நான் இந்த நிறுவனத்திற்கு நிறைய நன்றிக்கடன் பட்டிருக்கின்றேன். அதனைவிட எனக்கு முக்கியக் கண்டுபிடிப்புகள், குறிப்பாக, என்னைவிட வயதில் இளையவர்களை, இந்தியப் பாரம்பரிய அறிவியல் ஆய்வுயாளர்களை, உருவாக்க வாய்ப்பு கொடுத்தமைக்காக நன்றிக்கடன் பட்டிருக்கின்றேன்”. 1962ல் அவர் புவனேஷ்வருக்குச் சென்று அங்கே மரபணுவியல் (Genetics) மற்றும் உயிர்அளவையியல் (Biometry) ஆய்வகத்தை அமைத்தார்.

ஹல்தானி அவருடைய குழுவினை உயிரியலின் பல்வேறு பகுதிகளில் ஆய்வு செய்ய, குறிப்பாக புள்ளியியல், அளவீடு மற்றும் பகுப்பாய்வில் கவனத்துடன் ஆய்வு செய்ய இளம் மாணவர்களை ஊக்கப்படுத்தினார். சில புகழ்பெற்ற பிரச்சனைகள் மண்புழுக்கள் நிலத்தில் நகர்த்திய மண்ணின் அளவு, ஓர் இனத்து செடியின் இதழ்களின் எண்ணிக்கையில் நிகழும் மாறுபாடுகள், ஒரே நிலத்தில் ஒரே வகையான அரிசியை மட்டும் விளைவிக்காமல் வெவ்வேறு வகையான அரிசியை விளைவிப்பது போன்றவை.

இந்தியாவில் உயிரியல் பாடத்தினை மேம்படுத்த ஹல்தானியின் பங்களிப்பு மிக முக்கியமானதாக அமைந்தது. அவர் “மாணவர்கள் உயிரியல் பாடத்தை மேற்கொண்டால் அவர்களுக்குக் கணிதப் பாடம் கிடையாது, அதுவும் ஆரம்ப காலத்தில் இருந்தே. இதனால் உயிரியல் பட்டதாரிகள் அவர்கள் மேற்கொள்ளும் ஆய்வுகளின் மதிப்பும் பலன்களும் தெரியாமல் போய்விடும். இந்த ஆய்வுகள் விவசாயம் மற்றும் விலங்குகள் வளர்ப்பிற்குப் பெரிதாக உதவும்” என இந்தியப் பல்கலைக்கழகப் போக்கின் மீது வருத்தம் கொண்டார்.

“I began to realize that, even if the professors leave politics alone, politics won’t leave the professors alone.”

தனது மிகப்பெரிய பங்களிப்பிற்காக பல அங்கீகாரங்களைப் பெற்றார். அவர் 1932ல் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். ராயல் சொசைட்டி, 1953ல் அவருக்கு டார்வின் பதக்கத்தை கொடுத்தது. பிரஞ்சு அரசு அவருக்கு லெகியான் கௌரவத்தை 1937ல் கொடுத்தது. இத்தாலியின் புகழ்பெற்ற பல்கலைக்கழகம் இவருக்கு ஃபெல்டிரிநெல்லி (Feltrinelli) பரிசினை 1961 வழங்கியது. அவர் மரபியல் சங்கத்தின் தலைவராகவும் 1932-36 இருந்தார்.



தன் இறப்பிற்கு முன்னர் தனக்கு வந்த கட்டுப்படுத்த முடியாத தீராத நோயினைப் பற்றி ஹல்தானி மருத்துவமனையில் இருந்தபடி ஒரு நகைச்சுவை கவிதையினைத் தன் நோயினைப் பற்றி கிண்டலடித்து எழுதுகின்றார்

"புற்றுநோய் ஒரு வேடிக்கையான விஷயம்:
எனக்கு ஹோமரின் குரல் வேண்டும்
மலக்குடலின் புற்றுநோயினைப் பாட
இது உண்மையில் பல மனிதர்களைக் கொல்கிறது,
டிராய் நீக்கப்பட்டபோது
மோதிக்கொண்டவர்களை விட..."

இது அவரின் நண்பர்களிடம் விநியோகிக்கப்பட்டது, அவர்கள் அனைவரும் ஹல்தானியின் தைரியமான மற்றும் ஆக்கப்பூர்வமான வாழ்வினை நினைத்து மரியாதை வைத்திருந்தவர்கள்.

அவர் டிசம்பர் 1, 1964ல் இறந்தார். அவருடைய உயிலின் படி அவருடைய உடல் காக்கிநாடாவில் உள்ள ரங்கராயா மருத்துவக் கல்லூரிக்கு அனுப்பப்பட்டது. ஹல்தானி தனது உயிலில் "என் இறப்பிற்குப் பிறகு, நான் இருக்கின்றேனோ இல்லையோ, அதற்கு மேல் இந்த உடல் தேவையில்லை. அதனால் இதனை மற்றவர்கள் பயன்படுத்தட்டும். இதனைப் பதப்படுத்துவது சாத்தியமெனில், நான் விட்டுச் செல்லும் சொத்தின் முதல் செலவு அதுவாக இருக்கட்டும்.

$D_M(x) = \sqrt{(x-\mu)^T S^{-1} (x-\mu)}$

பி.சி. மகாலானோபிஸ்
(1893- 1972)

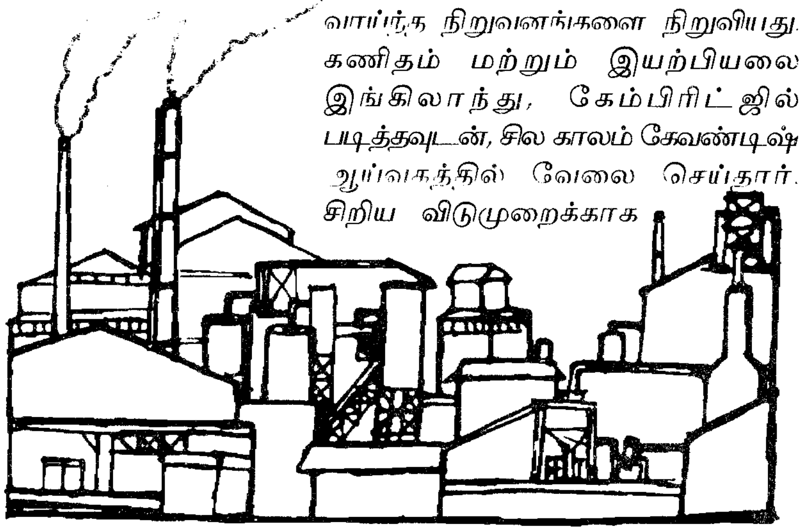
$d(\vec{x}, \vec{y}) = \sqrt{(\vec{x}-\vec{y})^T S^{-1} (\vec{x}-\vec{y})}$

"புள்ளியியலுக்கு இரு தெளிவான வரையறுக்கப்பட்ட நோக்கங்கள் இருக்கவேண்டும். ஒரு நோக்கம் அறிவியல் முன்னேற்றம்; மற்ற நோக்கம் மனித நலனும் தேசிய முன்னேற்றமும் எனலாம்." பி.சி மகாலானோபிஸ்

பிரசண்ட சந்திர மகாலானோபிஸ், 'பேராசிரியர்' என்று பிரபலமாக அறியப்பட்டவர், கல்வி கற்ற வகையில் ஓர் இயற்பியல் வல்லுனர்; உள்ளுணர்வில் ஒரு புள்ளியியல் வல்லுனர்; திட நம்பிக்கையில் ஒரு பொருளாதார நிபுணர். அவரது முக்கியச் சாதனைகளை அவர் முறையான பட்டம் பெறாத துறையில் செய்தார் என்பது சிறப்பான அவதானிப்பு. இவரைப் பற்றிக் குறிப்பிடும் போது JBS ஹல்தானி இப்படிக் கூறுகிறார் "ஒரு மனிதனின் முக்கிய ஆய்வு அவர் பட்டப்படிப்பில் எடுக்காத பாடமாக இருக்கவேண்டும். பட்டம் பெறுவதற்கு ஒருவர் நிறைய தரவுகள், தகவல்கள் மற்றும் கோட்பாடுகளைக் கிளி கேட்பது போலக் கேட்டுச் சொல்ல வேண்டும். தான் பெற்ற பட்டத்தில் ஒருவர் வெகு

அசலாக இருப்பது மிகவும் கடினம், ஏனெனில் அதனைப் படித்ததே நிறைய மதிப்பெண் எடுப்பதற்கே".

மகாலனோபிஸ் ஜூன் 29, 1893ல் கல்கத்தாவில் பிறந்தார். இரண்டு மூத்த சகோதரர்களையும் மூன்று சகோதரிகளையும் பெற்றிருந்தார். அவருடைய குடும்பம் வளமாகவும், பிரம்ம சமாஜின் தாராளவாத விழுமியங்களுடனும் இருந்தது. அவர் தன்னுடைய ஆரம்ப காலக் கல்வியினைக் கல்கத்தா பிரம்மோ ஆண்கள் பள்ளியிலும், B.Sc ஹானர்சு பட்டத்தினை இயற்பியலில் கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்திலும் பெற்றார். மகாலானோபிஸ், சத்யேந்திர நாத் போஸ் மற்றும் மேக்நாத் போஸின் சமகாலத்தவரும் மற்றும் நண்பரும் ஆவார். அவருடைய மனைவி நிர்மலா குமாரி இவரின் பெரும் உந்துசக்தியாக வாழ்நாள் முழுதும் துணையாக நின்றார். அவரும் ஒரு முற்போக்கான குடும்பத்தில் இருந்து வந்தவர். மகாலனோபிஸுடைய மிகவும் குறிப்பிடத்தக்க நீடித்த பங்களிப்புகள் பெரிய அளவில் கருத்துக் கணிப்புகளை ஏற்பாடு செய்தது, புள்ளியியல் கோட்பாடுகளைத் தீர்க்கமான இந்தியப் பிரச்சனைகளில் செலுத்தியது மற்றும் உலகத்தரம் வாய்ந்த நிறுவனங்களை நிறுவியது. கணிதம் மற்றும் இயற்பியலை இங்கிலாந்து, கேம்பிரிட்ஜில் படித்தவுடன், சில காலம் கேவண்டிஷ் ஆய்வகத்தில் வேலை செய்தார். சிறிய விடுமுறைக்காக



1915ல் இந்தியா திரும்பினார். இயற்பியலை மாகாணக் கல்லூரியில் பாடமாக எடுத்தார். இங்கேதான் அவர் புள்ளியியல் முறைகளைக் கொண்டு விடைகளைப் பகுப்பாய்வு செய்தார். இந்த வேலையை அவர் அனுபவித்து, இயற்பியலை விட்டுவிட்டு, உண்மைத் தகவல்கள், புள்ளி விவரங்கள், வரைபடங்கள் மற்றும் விளக்கப்படங்கள் மீது காதல் கொண்டார். இந்தப் பாடம் எந்தப் பல்கலைக்கழகத்திலும் சொல்லிக் கொடுக்கப்படவில்லை.

மகாலானோபிஸ் மாதிரி கணக்கெடுப்பு நுட்பங்களில் ஒரு முன்னோடி. சுதந்திர இந்தியாவில் அவர் அமைச்சரவையில் புள்ளியியல் ஆலோசகராக நியமிக்கப்பட்டார். இரண்டாம் ஐந்தாண்டு திட்டத்தினை 1955ல் தயாரித்தார். அதில் வேலையில்லாத் திண்டாட்டத்தை அகற்ற வேகமான தொழில் மயமாக்கலைப் பரிந்துரை செய்தார். அவர் பெரிய முதலீடுகள் கொண்ட கனரக மற்றும் எஃகு தொழிற்சாலைகளைப் பரிந்துரை செய்தார். 1940களில் ஏற்பட்ட பொருளாதர நெருக்கடியினைக் கருத்தில் கொண்டு பெரிய முதலீடுகள் அதிகப்படியான தொழிலாளர்களைக் கோரும் என நினைத்தார். ஆனால் 1970களில் இந்த எண்ணம் வலுவிழந்தது. பெரிய முதலீடுகள் திறம்பட வறுமையை நீக்கவில்லை. அதனால் பிந்தைய பொருளாதாரக் கொள்கைகள் நேரடியாக கிராமப்புற வறுமையினைப் போக்க விழைந்தது.

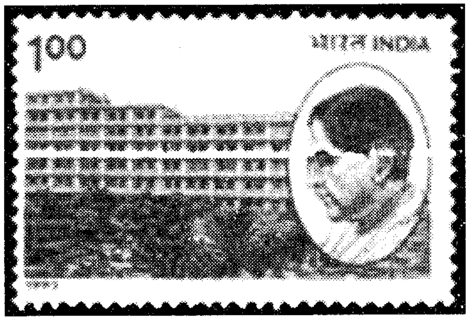
புள்ளியியல் முறைகளால் கவரப்பட்டு தீவிரமாக ஆய்வு செய்ய ஒரு சிறிய ஆய்வகத்தினைக் கல்லூரியில் துவங்கினார். இதுவே இந்தியன் புள்ளியியல் நிறுவனமாக (ISI) 1932ல் மாறியது. அவர் ‘சங்கியா’ என்ற இந்தியப் புள்ளியியல் இதழினை 1933ல் பதிப்பிக்க ஆரம்பித்தார். இதனைப் பேணிக் காத்து தன் வாழ்நாள் முழுவதும் ஆசிரியராக இருந்தார். அவர் 1950ல் தேசிய மாதிரி கணக்கெடுப்பு (NSS) நிறுவனத்தையும் 1951ல் புள்ளியியலுக்கான மத்திய அமைப்பினையும் (CSO) ஆரம்பித்தார்.

ISI முன்னோடியாக பல்துறை வேலைகளைச் செய்து, மேலும் முன்னணி அறிவியலாளர்களுடன் ஒருங்கிணைந்து செயல்பட்டது. JBS ஹல்தானி, ஓர் ஆங்கிலேய அறிவியலாளர், இந்தியாவிற்குக் குடிபெயர்ந்து ISIயில் ஊழியராக பணிபுரிந்தார். அவருடைய வழிகாட்டுதலில் ISI விரைவிலேயே மனித மற்றும் தாவர மரபணுவியல் ஆய்வில் இந்தியாவின் முக்கிய மையமாக மாறியது. நார்பட் வியன்னர், உலகப்புகழ்பெற்ற கணிதவியலாளர் மற்றும் "தன்னாள்வியல்" (cybernetics) தந்தை என அழைக்கப்பட்டவர், இங்கே ஆறு மாதங்கள் சிறப்புப் பேராசிரியராகப் பணிபுரிந்தார்.

மகாலானோபிஸ் புள்ளியியல் முறைகளைப் பயன்படுத்தி ஏராளமான சமூக மற்றும் நடைமுறை நிகழ்வுகளை முழுவீச்சுடன் புரிந்துகொண்டார். 1920களின் ஆரம்பத்தில், அவர் கல்கத்தாவின் ஆங்கிலேய-இந்திய சமூகத்தின் தரவுகளைப் பயன்படுத்தி இரண்டு சமுதாயத்தின் நடவடிக்கைகளில் உள்ள வேறுபாடுகளை அளவிட்டார். 1930களில், மத்திய சணல் கமிட்டி இவரை அணுகி, வங்காளத்தில் எவ்வளவு சணல் உற்பத்தி செய்யப்படுகின்றது எனக் கணக்கெடுப்பு நடத்திக் கொடுக்கச் சொன்னது. இந்தப் பெரிய அளவிலான கணக்கெடுப்பு NSSசின் முதல் சுற்றுக்கான மேடையாக அமைந்தது. NSS சுற்றுக்கள் இந்திய வாழ்க்கைத்தரம் மற்றும் வறுமை பற்றி அறிய முதன்மையான தரவு மூலமாக அமைந்தது.

இந்தச் சாதனைப்பட்டியலைக் குறிப்பிடத்தக்க ஒன்றாக்குகின்றது? NSS ஆரம்பித்த போது அதனைப் போலப் பெரிய அளவிலான கணக்கெடுப்புகள் இதுவரை நடந்ததில்லை, அதுவும் உலகின் மிகப் பின்தங்கிய பகுதியில். இந்திய மக்கள் தொகையில் ஐந்தில் நான்கிற்கு மேற்பட்டவர்கள் வாழ்ந்து வந்த கிராமங்களில் மூன்றிற்குக் குறைவான பங்குகளே சாலைகளால் இணைக்கப்பட்டிருந்தன. NSS குறைந்த செலவில் கணக்கெடுப்பு நடத்தி வீடு மற்றும் சமூக நிலைமையினைக் கொண்டு தேசிய தரவுகளைத் தயாரிக்க முயற்சித்தது. இதற்குத் தேவையான மாண்புகளான தொழில்நுட்ப வல்லமை, ஆற்றல், துடிப்பு மற்றும் தலைமைப்பண்புகள் ஆகியவை மகாலானோபிஸிடம் இருந்தது. இந்தியா பல ஆண்டுகளாகப் பல புள்ளியலாளர்களைக் கண்டு இருக்கின்றது, அவர்கள் ISIயின் பணியாற்றி இருக்கிறார்கள்.

சில அசலான அடிப்படைப் பங்களிப்பும் செய்திருக்கிறார்கள். எது மகாலானோபிஸை தனித்துவப்படுத்துகிறது என்றால், அவர் நடைமுறை கேள்விகளை ஆர்வமாகக் கேட்ட விதமும், முனைப்புடன் அவை அறிவியல் முறைகளைக்கொண்டு பகுப்பாய்ந்த விதமும் தான். "புள்ளியில் ஒரு நோக்கம் இருக்க வேண்டும்" என்பது மகாலானோபிஸின் கோட்பாடு.



புள்ளியியல் மற்றும் பொருளாதாரத் திட்டமிடலில் அவரது பங்களிப்புகளுக்காக மகாலானோபிஸ் உலகம் முழுவதும் உள்ள கல்விச் சங்கங்களின் பல விருதுகளைப் பெற்றார். ராயல் சொசைட்டியின் (1945) உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். தேசிய அறிவியல் அகாடமி (1935) யின் நிறுவன உறுப்பினராக மற்றும் தலைவராகவும் (1957 -58) இருந்தார். அவர் கொல்கத்தா, தில்லி, ஸ்டாக்ஹோம் மற்றும் சோபியா பல்கலைக்கழகங்களில் இருந்து கௌரவ டாக்டர் பட்டங்களைப் பெற்றார். 1968ல் இந்திய அரசு 'பத்ம விபூஷன் விருது' அளித்து கௌரவித்தது. புகழ்பெற்ற அமெரிக்கப் புள்ளியியல் நிபுணர் WA டெமிங் இந்த வார்த்தைகளின் மூலம் மகாலானோபிஸ் மீது தன் நன்மதிப்பை வெளிப்படுத்தினார்:

"எந்தத் தேசமும், குறைந்த வளர்ச்சி கொண்ட நாடோ, அபிவிருத்தி நாடோ, யாரிடமும் இவ்வளவு வளமான தகவல்கள், அதன் மக்களைப் பற்றி, அதன் செலவுகள், சேமிப்புகள், நோய்க்கான நேரம், வேலைவாய்ப்புகள், வேலையின்மை, விவசாயம் மற்றும் தொழிற்துறை ஆகியவற்றைப் பற்றி இருந்ததில்லை"

இதற்காக நாம் இந்த இந்தியப் புள்ளியியல் தந்தையை வணங்க வேண்டும் பி.சி. மகாலானோபிஸ் 79வது வயதில் ஜூன் 28, 1972 அன்று தனது கடைசி மூச்சினை விட்டார்.

மேக்நாத் சாஹா
(1893 - 1956)

பலதரப்பட்ட மக்கள் வாழும் இச்சமூகத்தில், கீழ் சாதி மக்கள் மீது தொடர்ந்து பாரபட்சம் காட்டப்பட்டு வருகின்றது. இது அவர்களின் முழுத்திறனையும் வெளிக்கொண்டு வராமல் அவர்கள் வெற்றிக்காண்பதைத் தடுக்கின்றது. ஆனால் சிலருக்கு இந்தத் தடைகளே உந்துசக்தியாக அமைத்து அவற்றைத் தகர்த்தெறியத் தோன்றும். டாக்டர் மேக்நாத் சாஹா, புகழ்பெற்ற அறிவியலாளர், சமூகக் கட்டுப்பாடுகளை தன் விடாமுயற்சியால் உடைத்தெறிந்து, வென்றுகாட்டியவர்.

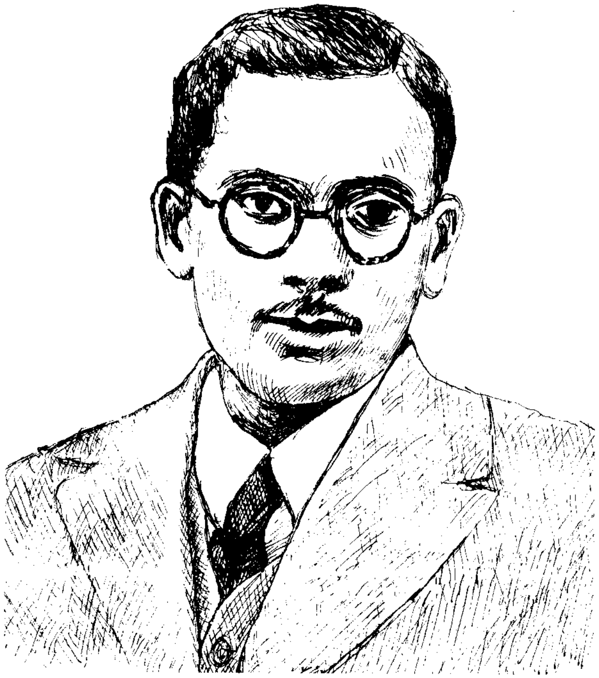
அக்டோபர் 6, 1893ல் வங்காளத்தில் சியோரடலி என்னும் ஊரில் மேக்நாத் சாஹா பிறந்தார். அவர் தந்தை ஜகன்னாத் சாஹா ஒரு சிறிய மளிகைக்கடை வைத்திருந்தார். அவர் பிறந்த போது பெரும் மழையும் பயங்கர இடியும் இடித்ததால், 'மேக்நாத்' (இடி முழுக்கம் என்ற பொருள்) எனப் பெயரிடப்பட்டார்.

மேக்நாத்தின் பெற்றோர்கள் ஏழையாக இருந்தனர். அவருடைய மூத்த சகோதரர்கள், பள்ளியில் சரியாகப்

படிக்காததால், மேக்நாத்தைப் பள்ளிக்கு அனுப்பாமல் பணத்தை மிச்சப்படுத்த எண்ணினார் அவர் தந்தை. ஆனால் மேக்நாத் மிகவும் பிரகாசமான மாணவராக, தன் பிறப்பின் மீது திணிக்கப்பட்ட சவால்களை எதிர்கொண்டார். நடுநிலைப்பள்ளி வெகுதூரத்தில் இருந்தது. அதனால் அவர் தனக்கு உதவியவர் வீட்டிலேயே தங்க நேர்ந்தது. இந்த உதவியும் சமூக அவலங்களுக்கு உட்பட்டே இருந்தது. மேக்நாத் அவர் பாத்திரங்களை அவரே கழுவ வேண்டும் ஏனெனில் அவற்றை யாரும் தொடமாட்டார்கள். ஆனாலும் தன்னடக்கத்துடன் ஏற்றுக்கொண்டார். தன்னுடைய நடுநிலைப்பள்ளியை 1905ஆம் ஆண்டு முடித்து, டாக்கா பகுதியில் முதலாவதாக வந்தார். அவர் அடுத்ததாக டாக்கா நகரத்தில் இருந்த காலேஜியேட் பள்ளியில் சேர்ந்தார்.

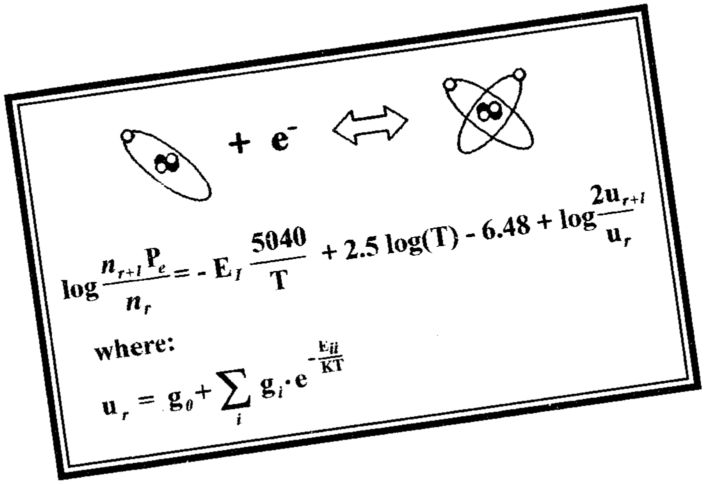
'பிரித்து ஆட்சி செய்' என்னும் தந்திரம் ஆங்கிலேயர்களுக்கு இந்தியாவை ஆட்சி செய்ய உதவியது. லார்ட் கர்சன் வங்காளத்தை இரண்டாக, கிழக்குப் பகுதி மற்றும் மேற்குப் பகுதியாகப் பிரித்தார். நிர்வாக வசதிக்காக எனக் கூறப்பட்டது. ஆனால் இரண்டு பகுதிகளும் இந்து மற்றும் முஸ்லீம் பெரும்பான்மை பகுதிகளாக இருந்தது ஆங்கிலேயர்களின் கள்ளத்தனம். தேசியவாத பெங்காலிகள் இதனை எதிர்த்து நின்றனர். இளம் மேக்நாத் ஆங்கிலேயர்களுக்கு எதிராகப் போராடியதால் பள்ளியில் இருந்து நீக்கப்பட்டார். அதிர்ஷ்டவசமாக இன்னொரு பள்ளி அவரை ஏற்றுக்கொண்டது. அவர் நடுநிலை அறிவியலை 1911ல் முடித்துக் கல்கத்தா மாகாணக் கல்லூரியில் சேர்ந்தார்.

மாகாணக் கல்லூரியில் அவருக்குச் சிறந்த நட்பு சூழல் கிடைத்தது. சத்யேந்திர நாத் போஸ் அவருடைய வகுப்புத் தோழன், சுபாஷ் சந்திர போஸ் கல்லூரியில் இளையவர், பி.சி. மகாலானோபிஸ் மூத்தவர். அவருக்குப் புகழ்பெற்ற ஆசிரியர்கள் பாடம் எடுத்தவர்கள், சர்.ஜெ.சி.போஸ் மற்றும் பி.சி.ரே ரே, "அறிவியல் காத்திருக்கலாம், சுயராஜ்ஜியம் காத்திருக்கலாகாது" என்ற ஆழமான கருத்தை விதைத்தவர். 1913ல் B.Sc முடித்து 1915ல் M.Sc முடித்தார். இதில் கல்கத்தாப் பல்கலைக்கழகத்தில் இரண்டாம் இடத்தைப் பெற்றார். முதல் இடத்தைப் பெற்றவர் இவருடைய நண்பர் சத்யேந்திர நாத் போஸ்.



சாஹா பளிங்கு கோபுரத்தில் இருந்த அறிவியலாளர் அல்ல. அவர் சாதாரண மக்களின் பிரச்சனைகளில் தீர்வுகளுக்கு தன்னை ஈடுபடுத்திக்கொண்டார். அறிவியல் தாகத்தை மக்களிடம் பரப்புவதே பிரதான கொள்கையாக வைத்திருந்தார்.

சாஹா சமூக ஒடுக்குமுறைகளையும் வறுமையையும் கல்கத்தாவில் சந்தித்தார். அவருடைய குறைந்த வருமானத்தை ஈடுசெய்ய நகரம் முழுக்கச் சைக்கிளில் அலைந்து டியூசன் எடுத்தார். பட்டப்படிப்பிற்குப் பிறகு அவர் மிகவும் விரும்பிய நிதித்துறைக்கான சேவைத் தேர்வில் தோன்றினார், ஆனால் அவர் அரசியல் நடவடிக்கைகளுக்காக நிராகரிக்கப்பட்டார். 1918ல் அவர் ராதாராணி ராயினை மணந்தார். சாஹா பின்னர் கல்கத்தா பல்கலைகழகத்தில் இயற்பியல் துறையில் சந்தியேந்திர நாத் போஸுடன் சேர்ந்தார். சாஹா கணிதத்தில் பயிற்றுவிக்கப்பட்டிருந்ததால் இயற்பியல் பரிசோதனைகளில் வல்லுனராகச் சில காலம் எடுத்தது.



அப்போது வேகமாக வளர்ந்து வந்த சார்பியல் கோட்பாடு (Theory of Relativity) மற்றும் குவாண்டம் இயங்கியல் (Quantum Mechanics) மீது ஈர்க்கப்பட்டார். 1917-ல் "மேக்ஸ்வெல் அழுத்தங்கள் தொடர்பான மின் கடந்த கதிரியக்க கோட்பாடுகள்" எனும் தனது முதல் அறிவியல் கட்டுரையை 'பிலோசபிக்கல்' பத்திரிக்கையில் வெளியிட்டார். கல்கத்தா பல்கலைக்கழகம் அவருக்கு D.Sc பட்டத்தினை 1919ல் வழங்கியது.

முதல் உலகப்போருக்குப் பின்னர் அறிவியலாளர் அறிவியலாளர்கள் நட்சத்திரங்களில் ஒளி விலகுவது சூரியனின் ஈர்ப்பு புலம் மூலமாக என்பதைக் கண்டுபிடித்து, ஐன்ஸ்டீனின் சார்பியல் கோட்பாட்டினை உறுதி செய்தனர். விரைவில் அதில் சாஹா மிக ஆர்வமாகப் பங்கெடுத்தார். அந்தத் துறையில் அவரது பங்களிப்பு இன்றும் பேசப்படுவதற்கு காரணம் நட்சத்திரங்களின் நிறமாலை. 1814ல் ஃப்ரான்ஹோஃபர் (Fraunhofer) அதிக எண்ணிக்கையான கருப்பு கோடுகளைச் சூரிய நிறைமாலையில் கண்டுபிடித்தார். 1859ல் கிர்சாஃப் இந்த வரிகள் திட்டவட்டமான வேதியியல்ச் கூறுகளைக் குறிப்பிடுகின்றன என்று நிரூபித்தார். ஹீலியம் பூமியில் கண்டுபிடிக்கும் முன்னரே சூரியனில் இருப்பதை கண்டுபிடித்தனர். நல்ல நிறமாலைமணிகளைக் கொண்டு பிரகாசமான மற்றும் இருண்ட வரிகளைப் பார்க்க முடிந்தது. பிரகாச மற்றும் இருண்ட கோடுகள் அறிந்திருந்த தனிமங்களை விட அதிக

எண்ணிக்கையில் இருந்தது. இந்த குழப்பங்களுக்கு சாஹா விடையளித்தார். ஒரு வாயுவை வெப்பமுறச் செய்வதன்மூலம் அதன் சில மின்னணுக்களை தனித்துப் பிரிக்கலாம்; அதன் மூலம் நேர்முக மின்னேற்றம் பெற்ற அணுக்கருக்களும் எதிர்முக மின்னேற்றம் பெற்ற மின்னணுக்களும் உருவாகின்றன. இந்த நிகழ்வுதான் அயணிமயமாதல் எனப்படுகின்றது. மிகு வெப்ப அயணிமயமாதல் குறித்து ஒரு கோட்பாட்டை உருவாக்கி, அதன் மூலம் விண்மீன்களின் ஒளியின் நிறப்பிரிகையை விளக்கும் முறையையும் உருவாக்கினார். சாஹாவின் அயணிமயமாதல் சமன்பாடு விண்ணியற்பியலின் புதிராக இருந்த வினாவிற்கு விடையளித்தது. இது மிக முக்கியமான மைல்கல் எனக் கொள்ளப்பட்டது. இந்த சமன்பாட்டின் உதவியோடு ஒருவர் ஒரு விண்மீனைக் கட்டமைக்கும் வெவ்வேறு தனிமங்களின் அயணிமயநிலை குறித்து தீர்மானிக்கலாம்.

ஒரு மானியத்தைக் கொண்டு ஐரோப்பாவிற்குச் சென்றார் சாஹா. ஜெர்மனியில் சிறந்த அறிவியலாளர்ளைச் சந்தித்தார் ஐன்ஸ்டீன் மற்றும் பிளாங்க் போன்றோர் சிலர். விரைவில் அசுதோஷ் முகர்ஜி, சாஹாவை இயற்பியலுக்கான கைரா பேராசிரியராக (Khaira Professor) கல்கத்தா பல்கலைக் கழகத்திற்கு அழைப்பு விடுத்தார். சாஹா 1923ல் இந்தியா திரும்பினார். அவர் அலகாபாத் பல்கலைக்கழகத்தின் வாய்ப்பினை ஏற்று அடுத்த 15 ஆண்டுகள் அங்கே பணிபுரிந்தார். 1927ல், தன் 34 வயதில் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். அவர் அணு இயற்பியலில் மூழ்கி இருந்தார். (பால்) டிராக் சாஹா சூத்திரம் ஒரு காந்த முனைவு துருவத்தின் காந்த வலிமையை கணக்கிடுகிறது. இந்த வெற்றி இத்துறையில் நிரந்தர நினைவூட்டலாக அமைந்துவிட்டது.

1936ல் சாஹா விரிவான ஆய்விற்காக ஐரோப்பா மற்றும் அமெரிக்காவிற்குப் பயணம் மேற்கொண்டார். ஃபெர்மி, ஹீசென்பர்க் மற்றும் நீல்ஸ் போரின் ஆய்வுகள் உலகிற்கு அணுகுண்டுகளைக் கொடுத்தது. சாஹா அணு ஆற்றல் அமைதிக்கே பயன்படுத்தவேண்டும் என நெஞ்சார நம்பினார். 1940ல், டாட்டாவிடம் இருந்து பெற்ற ரூபாய் 60,000 மானியத்துடன், சாஹா ஒரு சைக்ளோட்ரானை (cyclotron) அமைத்து, இந்திய அணு ஆற்றல் ஆய்விற்கு அடித்தளமிட்டார்.

நேருவின் உதவியுடன் அணு இயற்பியல் நிறுவனத்தை (பின்னர் சாஹா அணு இயற்பியல் நிறுவனம்) உருவாக்கினார். சாஹா, இந்திய அறிவியல் மேம்பாட்டு சங்கத்தின் இயக்குனராக பொறுப்பேற்று அதற்காக அரும்பாடுபட்டார்.

சாஹா, கல்கத்தா வடமேற்கு தொகுதிக்கான நாடாளுமன்ற உறுப்பினராக 1952ல் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். அவருடைய அரசியலில் திட்டவட்டமாக இடதுசார்பு இருந்தது. அறியாமையை எதிர்க்கும் அனுபவங்கள், முட்டாள்தனமான இந்திய மூடப்பழக்கங்களுக்கு எதிராக அவரைக் கடுமையான புரட்சியாளராக மாற்றியது. அவர் அறிவியல் மற்றும் கலாச்சாரம் என்ற இதழை ஆரம்பித்து அதன் ஆசிரியராகப் பல வருடங்கள் இருந்தார்.

பல மேதைகளைப் போல, சாஹா திட்டமிட்ட பொருளாதாரமே இந்திய பொருளாதாரப் பிரச்சனைகளின் விடிவெள்ளி என நம்பினார். அவர் நேரடியாக வெள்ளத்தின் கொடுமைகளைத் தன் சொந்த ஊரில் பார்த்திருக்கிறார். அவர் நதி பள்ளத்தாக்குத் திட்டங்களை அமுல்படுத்த வலியுறுத்தினார். இதுவே தாமோதர் பள்ளத்தாக்கு கார்ப்பரேஷனுக்கு வழிவகுத்தது. இந்த நிறுவனம் பல அணைகளைக் கட்டி வெள்ளத்தைக் கட்டுப்படுத்தியது.

சாஹா, பல்வேறு பகுதிகளில் நிலவிய பகுத்தறிவுக் பொருந்தாத கால நாட்காட்டிகளால் கவலைக்கொண்டார். நாட்காட்டி சீர்திருத்தக் குழு அமைத்து இந்தக் குறைபாடுகளைச் சரிசெய்ய முனைந்தார். ஆனால் ஆழமான வரட்டுப் பிடிவாதங்கள் காரணமாக ஓரளவே வெற்றிகாண முடிந்தது. சாஹா இந்திய

மொழியியல் மறுசீரமைப்பில் தீவிர நம்பிக்கையாளராக இருந்தார். இவர் தேசிய அறிவியல் அகடமியை நிறுவினார். அறிவியல் மற்றும் தொழில்துறை ஆய்வு கவுன்சிலின் பல கமிட்டிகளுக்குத் தலைமை ஏற்றார். ராயல் பெங்கால் ஆசிய சொசைட்டியின் தலைவராக 1944-46 அன்று காலகட்டத்தில் இருந்தார். வேலை காரணமாக தில்லி சென்றிருந்தபோது, 16, பிப்ரவரி, 1956 அன்று கடுமையான மாரடைப்பால் சாஹா திடீரென இறந்தார். அவருடைய போராட்டங்களும் சாதனைகளும் சாதியும் வறுமையும் வெல்லமுடியாத முட்டுக்கட்டைகள் இல்லை என்பதை நிருபித்தது.

$$T_c = (n/\zeta(3/2))^{2/3}\ \hbar^2/2\pi m k_B$$

எஸ்.என்.போஸ்

(1894 - 1974)

$$n_i = g_i / e^{(\varepsilon_i - \mu)/kT} - 1$$

இந்தியா பல அறிவியலாளர்களைப் பெற்றிருந்தாலும், அது மகத்தான அறிவியலாளர்களை பெரும் எண்ணிக்கையில் பெறவில்லை. எஸ்.என்.போஸ் நிச்சயம் வரலாறு கண்ட அத்தகையதொரு மகத்தான அறிவியலாளர். அவர் ஐன்ஸ்டீனுடன் ஒன்றிணைந்து கண்டு கண்டு பிடித்த ஒரு புதிய வகுப்பு நுண்துகள்களுக்கு (microscopic particles) 'போஸான்கள்' (அவர் பெயரைத் தாங்கி செல்லும் பெயர்) எனப் பெயரிட்டனர்.

சத்யேந்திரநாத் போஸ் கல்கத்தாவில் ஜனவரி 1, 1894ல் பிறந்தார். அவருடைய தந்தை ரயில்வேயில் குமாஸ்தாவாகப் பணிபுரிந்தார். போஸ் ஆரம்பத்தில் ரவீந்திர நாத் தாகூர் சென்ற அதே பள்ளியில் சில காலம் பயின்றார். பின்னர் ஹிந்து பள்ளிக்குச் சென்றார், அங்கே அவருடைய ஆசிரியர் உபேந்திரா பக்ஷி அவருக்குக் கணிதத்தில் 100க்கு 110 மதிப்பெண் அளித்தார். ஏனெனில் சத்யேன், ஒரே கணக்கிற்குப் பல முறைகளில் தீர்வுகளை எழுதி இருந்தார். பள்ளியை முடித்த சத்யேன் இடைநிலை நுழைவுத் தேர்வு எழுதிக் கல்கத்தா மாகாணக் கல்லூரியில் சேர்ந்தார். இங்கே அவருடைய திறமையான ஆசிரியர்கள் பிரஃபுல்ல சந்திர ரே மற்றும் சர் ஜகதீஷ் சந்திர போஸ் ஆகியோர் இருந்தார். சத்யேன் மிகவும் பிரகாசமான மாணவராக இருந்தார், உடலியக்கவியல் பரிட்சையில் 100% மதிப்பெண்களை எடுத்தார். 1913ல், அவர் B.Sc ஹானர்ஸ்சை முடித்து முதலாவதாகத் தேறினார். அவர் 92 சதவிகித மதிப்பெண் பெற்று யாரும் சாதிக்காததை M.Sc தேர்வுகளில் சாதித்தார். போஸின் வகுப்புத் தோழன் மேக்நாத் சாஹா இரண்டு சந்தர்ப்பத்திலும் இரண்டாவதாக வந்தார்.

1914ல், மாணவராக இருந்தபோதே ஒரு மருத்துவரின் மகளான உஷாபடியை மணந்துகொண்டார். 1916ல் அவர் பல்கலைக்கழக அறிவியல் கல்லூரியில் பேராசிரியராக நியமிக்கப்பட்டார். அவருடைய சக ஆசிரியராக இயற்பியல் துறையில் இருந்தவர் அவருடைய உற்ற நண்பர் மேக்நாத் சாஹா. இருவரும் கணிதப் பின்னணி கொண்டிருந்தாலும், சுயமாகப் படித்துத் தங்கள் திறமையினை இயற்பியலில் வளர்த்துக்கொண்டவர்கள்.

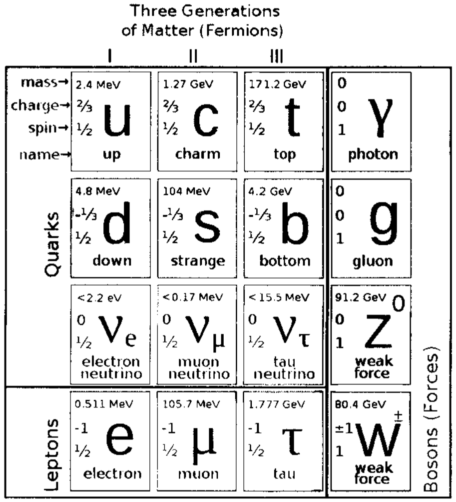
1918ல் போஸ் லண்டலில் இருந்து வெளிவரும் பிலசாபிக்கல் இதழில் "சமன்பாட்டு நிலை மீது மூலக்கூறுகளின் முடிவுள்ளத் தொகுதியினால் ஏற்படும் தாக்கம்" பற்றி முதல் ஆய்வுக் கட்டுரையை வெளியிட்டார். அடுத்த இரண்டு கட்டுரைகளும் முற்றிலும் கணிதத்தில் இருந்தன.

சாஹாவின் துணையுடன், போஸ் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீனின் "சார்பியல் கோட்பாட்டு" என்ற கட்டுரையை ஜெர்மனில் இருந்து ஆங்கிலத்திற்கு மொழிபெயர்த்தார். பிரிட்டிஷ் பதிப்பாளர்கள் இந்த மொழிபெயர்ப்பிற்கு ஆட்சேபம் தெரிவித்தாலும், ஐன்ஸ்டீன் இந்த இளம் மாணவர்களுக்கு அனுமதி வழங்கினார்.

1921ல், டாக்காவில் ஒரு பல்கலைக்கழகம் ஆரம்பிக்கப்பட்டது. அதன் நிர்வாகிகள் திறமையான ஆசிரியர்களை வரவழைக்க நினைத்தனர், போஸை ரீடராக வரவேற்றனர். மிகவும் ஆரம்பக் கட்டத்தில் வசதிகள் இருந்தாலும், போஸ் அங்குள்ளவர்களின் உற்சாகத்திற்காக ஒத்துக்கொண்டார். எப்போதும் நேர்த்தியவாதியான போஸ், பிளாங்கின் சமன்பாடுகளில் அதிருப்தி கொண்டு தானே ஒரு சிறந்த

கட்டுரையைச் சமர்பித்தார். பிளாங்கின் ஒளி குவாண்டம் கருதுகோளின் மீது இவர் மேற்கொண்டு ஆய்வு செய்து, கறாரான விளக்கம் கொடுத்தார்.

1924ல், எந்த ஒரு இதழும் தன்னுடைய கட்டுரையைப் பதிப்பிக்கத் தயாராக இல்லை என்பதால், சில பிரபலங்களின் கருத்தினைக் கேட்டு ஐன்ஸ்டீனுக்கும் அனுப்பி வைத்தார். ஐன்ஸ்டீன் மிகவும் கவரப்பட்டு போஸின் கட்டுரையை ஜெர்மனில் மொழிபெயர்த்து, ஜெர்மன் இதழில் வெளியிட்டார். எந்த இளம் இயற்பியலாளருக்கு இதைவிடப் பெரிய கௌரவம் கிடைத்துவிடப்போகின்றது!



போஸும் ஐன்ஸ்டீனும் ஒன்றிணைந்து போஸ் ஐன்ஸ்டீன் புள்ளியியலில் முடிந்தது. இது குவாண்டம் மெக்கானிக்ஸில் இன்றும்

பயன்படுத்தப்படுகின்றது. போஸ்ஐன்ஸ்டீன் புள்ளியியலின்படி, இருக்கும் இணை அணுவியல் துகள்கள்தான் 'போஸான்கள்' என்று போஸின் பெயருக்காக அழைக்கப்படுகின்றது. மற்ற இணை அணுவியல் துகள்களைப் போல் இல்லாமல், எண்ணிக்கையற்றப் போஸான்கள் ஒரே நிலையில் ஒரே இடத்தில் இடம்பெறலாம். ஒரே குறைந்த ஆற்றல் நிலையில் போஸான்கள் ஒன்று திரள்கின்றன, இதுவே போஸ் ஐன்ஸ்டீன் செறிபொருள்.

போஸ் 1924-ல் அக்டோபரில் ஐரோப்பாவிற்கு ஆய்வு செய்யச் சுற்றுப்பயணம் மேற்கொண்டார். அவர் பிரான்சில், புகழ்பெற்ற மேடம் கியூரியின் ஆய்வகத்தில் சில காலம் ஆய்வு செய்தார். அவர் ஒரு வருடம் ஜெர்மனியில் ஐன்ஸ்டீன் மற்றும் சில புகழ்பெற்ற அறிவியலாளர்களுடன் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார். லிசி மிண்டர், ஒட்டோ ஹான், உல்ப்காங் பாலி மற்றும் ஹீசென்பர்க் ஆகியோர் அவர்களில் அடங்குவர். பெர்லின் (ஜெர்மனி) அந்த சமயத்தில் அறிவியலுக்கான உலகத் தலைநகரமாக இருந்தது. பெர்லினிலிருந்து நிறைய கற்று அதனை டாக்காவில் பயன்படுத்தினார். போஸ், டாக்காவில் சோதனை வசதிகளை உருவாக்கி மாணவர்களைப் பயன்படுத்த ஊக்கப்படுத்தினார். இது கே.எஸ்.கிருஷ்ணன் உட்பட நல்ல ஆய்வாயாளர்களை ஈர்த்தது. இவர் காந்தகத் திசைவேற்றுமையில் குறிப்பிடத்தகுந்த ஆய்வு செய்து, பின்னர் பல கட்டுரைகளை எழுதியுள்ளார்.

போஸ் டாக்காவில் கழித்த நேரம்தான் மிகவும் மகிழ்ச்சியான காலமாக இருந்தது. அவர் அதிகரித்து வந்த இனவாதப் பதற்றங்களால் வருத்தம் கொண்டார். அதனால் 1947க்கு பிரிவிற்குப் பின்னர் கல்கத்தா பல்கலைக் கழகத்தில் கைரா தலைவர் பதவியை உடனடியாக ஏற்றுக்கொண்டார்.

பேராசிரியர் PAM டிராக் 1950களின் நடுவில் கல்கத்தாவிற்குத் தன் மனைவியுடன் வந்திருந்தார். போஸின் காரில்தான் சென்றனர். போஸ் இவர்களைப் பின்னால் அமரவைத்துவிட்டு ஓட்டுனருடன் முன்னால் அமர்ந்தார். சில மாணவர்களையும் உள்ளே ஏறிக்கொள்ளச் சொன்னார். டிராக் கொஞ்சம் ஆச்சரியத்துடன் உள்ளே கூட்டமாக இருக்கின்றதே என்றாராம். உடனே போஸ் மெல்ல அவர் பாணியில் திரும்பி

“ நாங்க போஸின் புள்ளியியலில் நம்பிக்கைக் கொண்டவர்கள்” என்றாராம். டிராக் தன் மனைவியிடம் “போஸின் புள்ளியியலின் படி பொருட்கள் ஒன்றாகக் கூடும்” என விளக்கினாராம்.

பல்கலைக் கழகங்களுக்கு ஆய்வுக்காக வழங்கப்பட்ட மானியம் அபத்தமாக மிகக் குறைவாக இருந்தது. உதாரணமாகப் போஸ் மற்றும் இதர பேராசியர்களுக்கு வருடத்திற்கு ரூபாய் 2500/- மட்டுமே செலவழிக்க அனுமதித்தனர். ஆனாலும், கல்கத்தா அறிவியலுக்கான முக்கிய மற்றும் படைப்பாக்க மையமாக இந்தியாவில் புகழ்பெற்றது. உறுதியும் உந்துதலும் போதாத ஆதராங்களுக்குச் சமன் செய்தன.

போஸின் ஆய்வகம் X-கதிர் படிகவியல் ஆய்விற்குச் சிறந்த மையமாக மாறியது. அவர் இந்திய இயற்பியல் அமைப்புத் தலைவராக 1945-48 காலகட்டத்தில் இருந்தார். அதனைத் தொடர்ந்து 1954ல் பத்மபூஷன் விருதும், 1958ல் லண்டன் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராகவும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். போஸின் கடைசி குறிப்பிடத்தக்க அறிவியல் பங்களிப்பு மின்காந்த மற்றும் ஈர்ப்பு சக்திகளை ஒன்றிணைக்கும் ‘ஒருங்கிணைக்கப்பட்ட புலக் கோட்பாடு’. ஆனால் இன்னும் இத்துறையில் அறிவியல் சமூக வெற்றிபெறவில்லை.

1956-ல் போஸ் விஸ்வபாரதியின் (சாந்திநிகேதன்) துணை வேந்தராகப் பொறுப்பெடுத்து, ரவீந்திரநாத் தாகூரின் நினைவில் நீங்கா இடம் பிடித்தார். அந்த நிறுவனத்தின் நோக்கமே அறிவியலுக்கும் ஆன்மீகத்திற்கும் இருக்கும் தொடர்பை நிறுவுவது, பண்டைய கிழக்கு மற்றும் நவீன மேற்கின் தத்துவங்களை ஒன்றிணைப்பது, இவை போஸினைக் கவர்ந்தது. இயற்கையான நட்புமுகம் கொண்டவராதலால் போஸ் எளிதாக எல்லோருடனும் கலந்துவிட்டார். ஆனால் நிர்வாகத்திறன் அவருடைய பலம் அல்ல. அவர் செய்தச் சீர்திருத்தங்கள் கடும் எதிர்ப்பைக் கிளப்பின. அதனால் மீண்டும் கல்கத்தா பல்கலைக் கழகத்திற்கு 1959ல் திரும்பினார்.

போஸின் சிக்கலான தன்மையினை எளிதாக வகைப்படுத்த இயலாது. சிறந்த கணித மேதையான அவர் 25 கட்டுரைகளை எழுதினார் அவர் திறமைக்கு மிகவும் குறைந்த எண்ணிக்கைதான். அறிவியலின் எல்லாப் பகுதியிலும்

இவரது ஆளுமை இருந்தது. அவர் பலதரப்பட்ட தளங்களில் பணிபுரிந்தார் வேதியியல், கனிமங்கள், உயிரியல், மண் அறிவியல், தத்துவம், தொல்பொருளியல், நுண்கலைகள், இலக்கியம் மற்றும் மொழிகள். அவர் இசையின் ரசிகராகவும் எஸ்ராஜை இசைப்பதில் மேஸ்ட்ரோவாகவும் இருந்தார். சுவர் சித்திரம் பற்றி அடிக்கடி ஜம்னி ராயுடன் பேசுவார். தாகூர் அவருடைய புத்தகம் விஸ்வ பரிஜாயை (அண்டத்தின் அறிமுகம்) போஸிற்கு அர்ப்பணித்தார். அவர் அறிவியலை வட்டாரமொழியில் பிரலப்படுத்துவதில் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டினார். பஞ்கிய பிஞ்சான் பரிக்ஷத்தை தோற்றுவிக்க உந்துதலாக இருந்தார். இது வங்காளத்தின் பிரபலமான அறிவியல் இதழ். ஜான் ஓ பிஞ்சான் (அறிவும் அறிவியலும்) பதிப்பிக்க ஆரம்பித்தது. அவர் உயர்தர அறிவியல் சிந்தனைத் தாய்மொழியில் தான் சாத்தியம் என உறுதியாக நம்பினார். முன்பதிவில்லாத சந்திப்புகளை வெறுத்தார். மணிக்கணக்கில் நண்பர்களுடன் உரையாற்றுவார். அவை தேவையற்றது என என்றும் நினைத்ததில்லை.

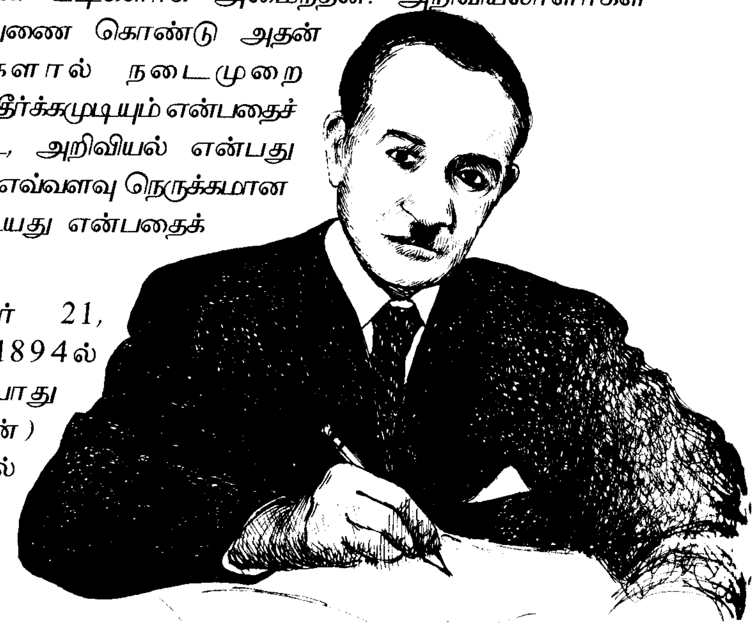
சாந்தி ஸ்வரூப் பட்நாகர்

(1894 - 1955)

"நான் உண்மையாகச் சொல்வேன், டாக்டர் பட்நாகர் இல்லாமல் போயிருந்தால் இன்று பார்க்கும் சங்கிலித் தொடர் போன்ற தேசிய ஆய்வகங்கள் இல்லாமல் போயிருக்கும்"

- ஜவகர்லால் நேரு

சாந்தி ஸ்வரூப் பட்நாகர் ஹோமி பாபா, மகாலானோபிஸ் மற்றும் சாராபாய் ஆகியோருடன் சுதந்திர இந்தியாவின் அறிவியல் உள்கட்டமைப்பிற்காகப் பாடுபட்டவர்களில் முக்கியமான பங்கு வகித்தவர். பட்நாகர், சிறந்த அறிவியலாளராக மட்டுமில்லாமல் பல நிறுவனங்களை உருவாக்கினார் அவை இந்திய அறிவியல் வளர்ச்சிக்கான படிகளாக அமைந்தன. அறிவியலாளர்கள் அறிவியல் துணை கொண்டு அதன் பயன்பாடுகளால் நடைமுறை சிக்கல்களைத் தீர்க்கமுடியும் என்பதைச் செய்துகாட்டி, அறிவியல் என்பது சமூகத்துடன் எவ்வளவு நெருக்கமான தொடர்புடையது என்பதைக் காட்டினார்.



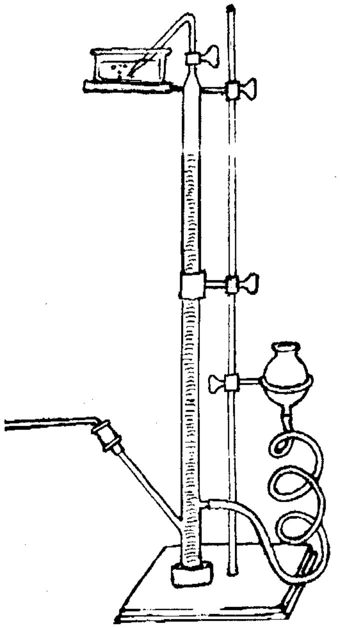
பட்நாகர் 21, பிப்ரவரி 1894ல் ஷாபூர் (தற்போது பாகிஸ்தான்) மாவட்டத்தில்

உள்ள பேரா என்னும் இடத்தில் பிறந்தார். பஞ்சாப் பல்கலைக் கழகத்தின் பட்டதாரியான இவரது தந்தை, முற்போக்கான கருத்துக்களைக் கொண்டவர், உள்ளூர் பள்ளியின் தலைமை ஆசிரியராக உயர்ந்தவர். எதிர்பாராதவிதமாக, அவர் சாந்தி ஸ்வரூப்பிற்கு எட்டு மாதம் இருக்கும்போது இறந்தார். அவருடைய குடும்பம் கொடிய வறுமையில் வாடியது. இளம் பட்நாகரை வளர்த்தெடுத்தது தாய்வழி தாத்தாவான பியாரி லால், இவர் ரூர்கி பொறியியல் கல்லூரியின் புகழ்பெற்ற பொறியாளர். சாந்தி ஸ்வரூப் அறிவியலுக்கான தேடலை இளம் வயதிலேயே துவங்கிவிட்டார். அவர் தன்னுடைய இயந்திர பொம்மைகளைத் தன் தாத்தாவின் கருவிகள் கொண்டு பிரித்து, ஒன்றிணைத்து, மீண்டும் சரிசெய்வார். அவர் உருதுக் கவிதைகள் மற்றும் இலக்கியத்திலும் ஆர்வம் கொண்டிருந்தார்.

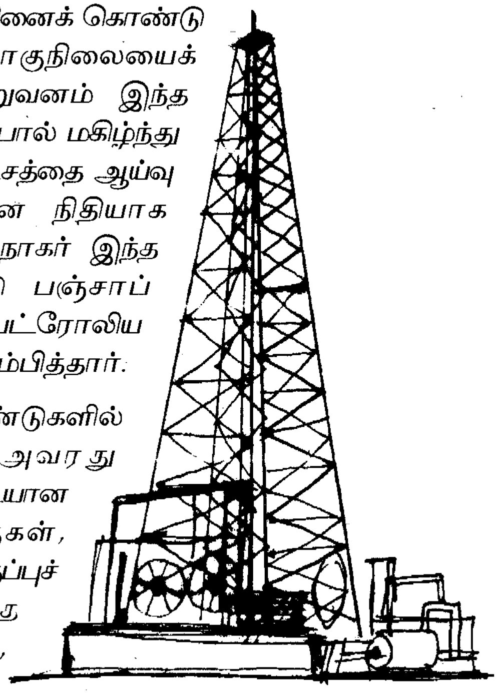
சாந்தி ஸ்வரூப் தன் முதல் பள்ளிப் படிப்பினைத் தனியார் பள்ளியில் ஆரம்பித்தார். 1907ஆம் ஆண்டு வரையில் அவர் உத்திரபிரதேசத்தில் உள்ள சிகந்தராபாத் AV மேல்நிலைப்பள்ளியில் படித்தார். பின்னர், குடும்ப நண்பரின் உந்துதலின் பேரில் லாகூர் சென்று, தயால்சிங் மேல்நிலைப்பள்ளியில் தொடர்ந்தார். உருது மற்றும் அறிவியல் பாடங்களில் முதன்மையாகத் தேறினார். 1911ல், தன்னுடைய 17வது வயதில் தன் முதல் ஆய்வுக்கட்டுரையை அலகாபாத்தில் இருந்து வெளிவரும் 'லீடர்' என்ற இதழில் எழுதினார். வெல்லப்பாகு மற்றும் கரிவய பொருட்களை அழுத்தத்தில் சூடாக்கும் போது அவை பேட்டரிகளில் உள்ள கார்பன் மின்முனைகளுக்கு மாற்றாகச் செயல்படும் முறையினைப் பற்றி எழுதி இருந்தார்.

1916ல், சாந்தி ஸ்வரூப், இயற்பியலில் B.Scயை லாகூரில் உள்ள போர்மன் கிருத்துவக் கல்லூரியில் முடித்தார். 1919ல் அதே கல்லூரியில் வேதியியலில் M.Sc முடித்தார். அந்தக் காலத்து கல்விமுறையில் நிறைய இளக்கமாக இருந்திருக்கின்றது. இயற்பியலில் இளநிலை பட்டம் பெற்ற மாணவர் வேதியியலில் முதுநிலை பட்டம் பெறுகின்றார். தற்காலத்தில் இது சாத்தியமில்லாத விஷயம். தயால் சிங் கல்லூரியின் உதவித்தொகையைக் கொண்டு மேற்படிப்பிற்காக

பட்நாகர் அமெரிக்காவிற்கு இங்கிலாந்து வழியாக செல்லக் கிளம்பினார். அது முதல் உலகப்போர் சமயம் என்பதால் அமெரிக்காவிற்குச் செல்ல கப்பல் கிடைக்கவில்லை, அதனால் இங்கிலாந்திலேயே தங்கினார். அவர் லண்டனில் பல்கலைக்கழகக் கல்லூரியில் புகழ்பெற்ற இயற்பியல் வேதியியலாளர் பேரா. FG டேனன் கீழ் வேலைக்குச் சேர்ந்தார். அங்கே 1921ல் D.Sc பட்டம் பெற்றார். அவருடைய ஆய்வுக் கட்டுரை, எண்ணெயில் உள்ள கொழுப்பமிலங்களில் ஈரிணை மற்றும் மூவிணை உப்புகளின் கரைதிறன் மற்றும் எண்ணெயின் மேற்பரப்பிழுவிசையின் மீதுள்ள பாதிப்பு பற்றியது.



பட்நாகர் ஆகஸ்ட் 1921ல் இந்தியாவிற்குத் திரும்பி, பனாரஸ் இந்துப் பல்கலைக் கழகத்தில் வேதியியல் பேராசிரியராகச் சேர்ந்தார். மூன்று வருடக் குறுகிய காலத்தில் BHUவில் வேதியியல் ஆய்வுக்காக செயல்படும் பள்ளியைத் துவங்கினார். அவர் BHUவின் சம்பிரதாயமிக்க இந்திப் பாடலை (குல்கீத்) எழுதினார். 1924ல் அவர் பஞ்சாப் பல்கலைக்கழகத்திற்குச் சென்று, பல்கலைக்கழக வேதியியல் ஆய்வுக்கூடத்தின் இயக்குனராகச் சேர்ந்து 1940 வரை அங்கேயே இருந்தார். இந்த 16 வருடங்களில் சுமார் 100 கட்டுரைகளை எழுதினார். இந்தக் காலத்தில்தான் அசலான அறிவியல் ஆய்வுகள் நடந்தன. கூழ்ம நிலை மற்று காந்தவேதியியல் துறையின் பங்களிப்பால், பல நடைமுறை தொழிற்சாலை சிக்கல்களையும் தீர்த்துவைத்தார். உதாரணமாக அட்டோக் எண்ணெய் நிறுவனம் எண்ணெயைத் தோண்டி எடுக்கும்போது, மண் மற்றும் உப்பு நீரில் கலப்பைகள் சிக்கிக்கொண்டதைக் கண்டனர். பட்நாகர் இந்தப் பிரச்சனையை இந்தியாவில் தயாரித்த இந்திய பசையினைக் கொண்டு மண் தொங்கலின் பாகுநிலையைக் குறைத்தார். இந்த நிறுவனம் இந்த நடைமுறை கண்டுபிடிப்பால் மகிழ்ந்து அவருக்கு ரூபாய் 1.5 லட்சத்தை ஆய்வு மற்றும் வளர்ச்சிக்கான நிதியாக 1925ல் வழங்கியது. பட்நாகர் இந்த பணத்தைக் கொண்டு பஞ்சாப் பல்கலைக் கழகத்தில் பெட்ரோலிய ஆய்வுத் துறையை ஆரம்பித்தார்.



அடுத்த பத்து ஆண்டுகளில் பட்நாகர் மற்றும் அவரது மாணவர்கள் முன்னோடியான ஆய்வுகளை மெழுகுகள், மண்ணெண்ணெய் நெருப்புச் சுவரில் உயரத்தை அதிகரித்தல், உயரு, அரிப்பு, தடுப்பு ஆகிய துறைகளில் செய்தனர். பல காப்புரிமை உரிமங்கள் வழங்கப்பட்டன. ஐம்பது சதவிகித ராயல்டி தொகை பல்கலைக்கழக அறிவியல் ஆய்வு நிதிக்குச் சென்றது. பட்நாகர் அடிப்படை அறிவியல் ஆய்வினையும் நடைமுறை சிக்கல்களைத் தீர்ப்பதையும் இணைத்தார், ஏனெனில் இவை ஒரே நாணயத்தின் இரண்டு பக்கங்கள். அறிவுசார் சொத்தின் மதிப்பினை உலகம் அறிந்துகொள்ளும் முன்னரே, அந்த அறிவினைக் கொண்டு செல்வம் சேர்த்தார்.

1930களில், இந்திய இயற்கை வளங்கள் மற்றும் தொழிற்சாலைகளின் வளர்ச்சிக்குத் தொழிற்கூடங்களே இல்லை. இரண்டாம் உலகப்போர் ஆரம்பிக்கும் முன்னர் இந்திய அரசாங்கம், அறிவியல் மற்றும் தொழில் ஆய்வு சபையினை நிறுவியது. 1939ஆம் ஆண்டு டிசம்பரில், பட்நாகர் அறிவியல்

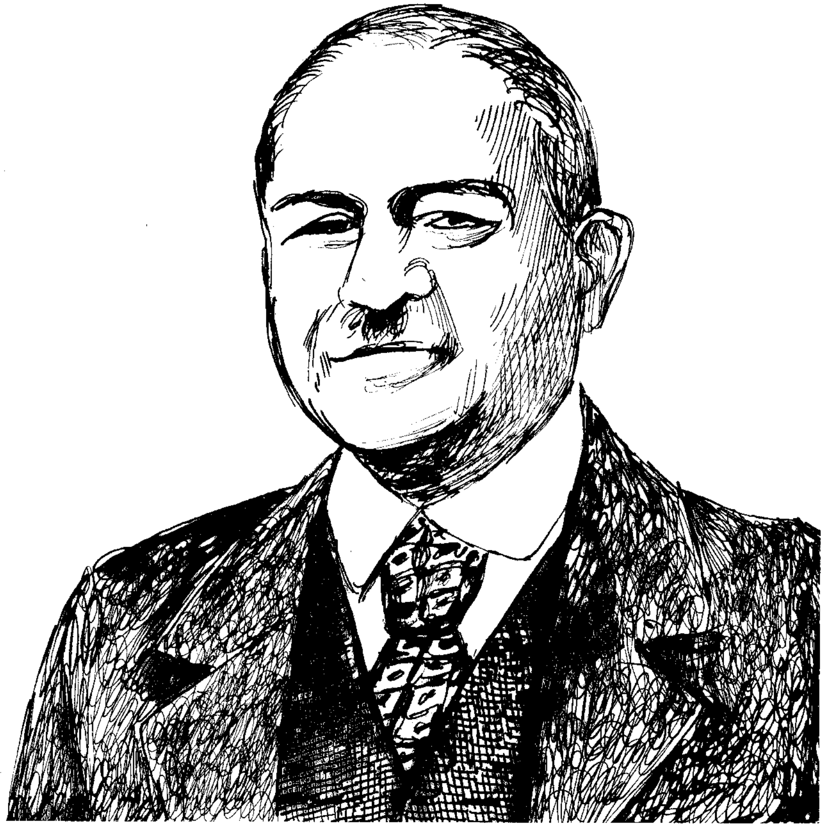
மற்றும் தொழில் ஆய்வுக் கழகத்தின் ஆலோசகராக நியமிக்கப்பட்டார். செப்டம்பர் 26, 1942ல் நிறுவப்பட்ட CSIL (அறிவியல் & தொழில்துறை ஆய்வுக் கவுன்சில்) உடனான 15 வருட உறவு இப்படித்தான் ஆரம்பமானது.

பட்நாகர், CSIRக்கான தெளிவான வளர்ச்சிப் பாதையினை வரைந்தார். பழைய ஆட்கள் புன்சிரிப்புடன் அன்று நடந்ததை இப்படி விவரிப்பார்கள் காலை நடையின்போது பட்நாகர் நேருவைச் சந்தித்துப் புதிய ஆய்வுக்கூடத்திற்கான ஒப்புதலைப் பெற்று, அலுவலகம் திறக்கும் முன்னரே கடிதங்களைத் தயார் செய்துவிடுவாராம். பட்நாகர் மறைந்தபோது இருந்த 12 தேசிய ஆய்வுக்கூடங்களும் இவரின் கடும்முயற்சியால் பிறந்தவையே. இவை அனைத்தும் செயல்பாட்டில் இருந்தன. இவற்றில் தேசிய வேதியியல் ஆய்வுக்கூடமும் (பூனே), தேசிய இயற்பியல் ஆய்வுக்கூடமும் (தில்லி) அடங்கும். கேரளாவில் உள்ள அரிதான உயர் மொசைட் மணல்களைப் பயன்படுத்திக்கொள்ள இந்தியன் ரேர் எர்த்ஸ் (Indian Rare Earths Ltd) நிறுவனத்தை ஏற்படுத்தினார். பல தனியார் துறை எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு நிறுவனங்கள் துவங்க முக்கியப் பங்குவகித்தார். பட்நாகர் பல பதவிகளில் இருந்தார். அவர் அணுசக்தி கமிஷனின் செயலாளராக, அறிவியல் மற்றும் தொழில்துறை ஆய்வு நிறுவனத்தின் இயக்குனராக, பல்கலைக்கழக மானியக் குழுவின் தலைவராக இருந்திருக்கின்றார். பல விருதுகள் வந்தவண்ணம் இருந்தன, சில மிக முக்கியமானவை. 1936ல் பிரிட்டிஷ் எம்பயர் ஆணை (OBE), 1941ல் வீரத்திருமன பட்டம், 1943-ல் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினர் பதவி மற்றும் பல கௌரவ விருதுகள் பெற்றார்.

பிரம்ம சமோஜ் ஆரம்பிக்கபட்ட சமயம், பட்நாகர் அதன் மீது அதிக நாட்டம் கொண்டிருந்தார். தன் மனைவி லஜ்வந்தியுடன் ஆழமான நெருக்கம் கொண்டிருந்தார். மனதளவில் காதல்கொண்டவர், ஓய்வு பெற்ற பின்னர் ஒரு விவசாயியாக வேலை செய்து, மதியம் இவருக்குச் சாப்பாடு மற்றும் மோரினை தலையில் வைத்து மனைவி வரவேண்டும் எனக் கற்பனை செய்தார்.

ஜனவர் 1, 1955ல் மாரடைப்பால் இறந்தார். பட்நாகரில் அறுபது வருடங்களில் அசாத்திய சாதனைகளை நிகழ்த்தியுள்ளார்.

அவர் தூய அறிவியலில் ஆழமான கால்தடத்தைப் பதியவிட்டுச் சென்றார். அறிவியலின் பயன்பாடு தேசத்தின் பொருளாதாரப் பிரச்சனைகளைத் தீர்க்கும் என நம்பினார். ஒரு லட்சியவாதியாகச் சுதந்திர இந்தியா, வலுவான அறிவியல் உள்கட்டமைப்புக் கொண்டதாக இருக்கவேண்டும் எனக் கனவு கண்டார். அவர் விதைத்த CSIR என்ற விதை பெரும் மரமாக வளர்ந்துள்ளது. இன்று 28 CSIR ஆய்வுக்கூடங்களுடன் நாடு முழுக்கப் பல துறைகளில் ஆய்வுகள் நடக்கின்றன விமானவியல் (Aerospace), உயிர்தொழில்நுட்பம் (BioTechnology) மற்றும் வேதியியல் (Chemistry) இந்திய அறிவியலில் ABCயாக விளங்குகின்றன.

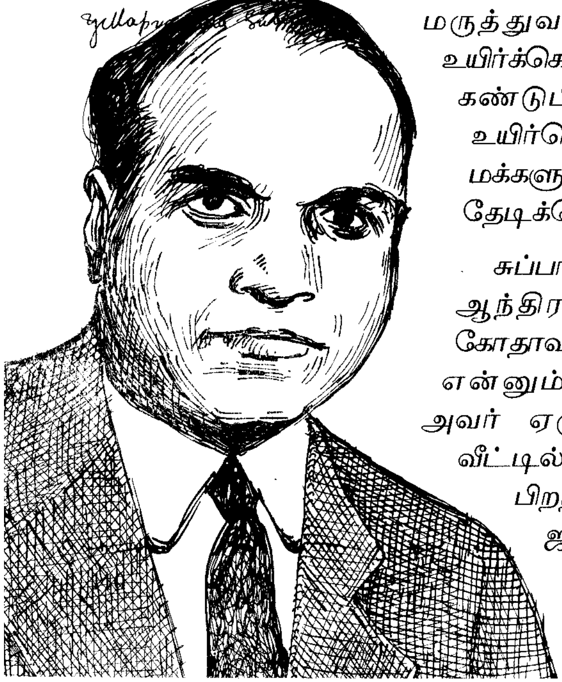


எல்லபிரகட சுப்பாராவ்
(1895 - 1948)

“நீங்கள் டாக்டர் எல்லபிரகட சுப்பாராவைப் பற்றிக் கேள்விப்பட்டிருக்க வாய்ப்புகள் குறைவு, ஆனால் அவர் வாழ்ந்ததால், நாம் நீண்ட நாட்கள் வாழ்கிறோம்”

- டோரன் K.அண்ட்ரிம்

நியூயார்க்கின் ஹெரால்ட் டிரிபியூன் (புகழ்பெற்ற பத்திரிக்கை) டாக்டர் எல்லப்பிரகட சுப்பாராவை இவ்வாறு குறிப்பிடுகின்றது: “நூற்றாண்டின் சிறந்த மருத்துவ மூளை”. அவர் பல உயிர்க்கொல்லி நோய்களுக்கு மருந்து கண்டுபிடித்து, உலகெங்கிலும் உயிர்கொல்லி நோயால் துடித்த மக்களுக்குப் பெரும் நிவாரணம் தேடிக்கொடுத்தார்.



சுப்பாராவ் ஜனவரி 12, 1895ல் ஆந்திராவில் உள்ள மேற்கு கோதாவரி மாவட்டத்தில் பீமாவரம் என்னும் இடத்தில் பிறந்தார். அவர் ஏழு குழந்தைகள் பிறந்த வீட்டில் மூன்றாவது குழந்தையாக பிறந்தார். அவருடைய தந்தை ஜக்கநாதம் உடல்நிலைக் காரணமாக முன்கூட்டியே வேலையில் இருந்து ஓய்வு எடுத்துக்கொண்டார். இது அவருடைய குடும்பத்தைப் பணக் கஷ்டத்தில் விட்டது. பள்ளியில் கவனம் செலுத்தாமல் அடிக்கடித் தொலைந்துப் போய்விடுவார். அதிர்ஷ்டம் வரும் என்று அவர் வாரணாசிக்கு ஓடிச்சென்றார். ஆனால் அவர் அம்மா வெங்கம்மா, பாதியிலேயே பிடித்துப் பள்ளியில் போட்டார். தந்தை இறந்த பின்னர் வெங்கம்மா தன் தாலியை விற்றுச் சுப்பாராவின் பள்ளிப் படிப்பைத் தொடரவைத்தார்.

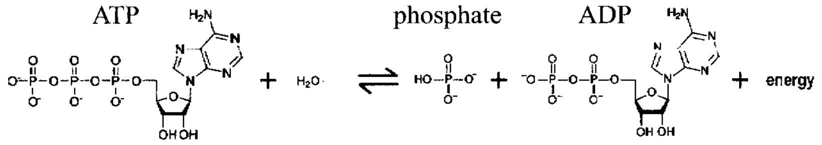
மாகாணக் கல்லூரி மாணவராக இருந்த சமயம் பெரும்பாலான நேரத்தை ராமகிருஷ்ணா மிஷனில் கழித்தார். வலுவான துறவுக் கீற்றுகள் தென்பட்டுச் சன்யாசியாக விருப்பப்பட்டார். ஆனால் அவர் தாய் இதற்கு ஒத்துக்கொள்ளவில்லை. கடைசியாக, படிப்பிற்கு பின்னர் மிஷனின் மருத்துவமனையிலாவது சேவைச் செய்யலாம் என்று எண்ணி, அவர் சென்னை மருத்துவக் கல்லூரியில் சேர ஒப்புக்கொண்டார். அவருடைய படிப்பிற்கு குடும்பம் உதவ முடியாததால், சராசரித் தீர்வைப்போல ஒரு பெண்ணை மணந்துகொண்டு மாமனாரின் உதவியுடன் படித்தார். திருமணம், மதத்தின் மீது இருக்கும் பற்றினை நீக்கிவிடும் என்ற நம்பிக்கையில், சுப்பாராவின் தாயார் இந்த தீர்வினை வரவேற்றார். அதன்படியே, மே 10, 1919ல் சுப்பாராவ் சேஷாங்கிரியை மணந்தார், இவரை விட 12 வயது இளையவள். சேஷாங்கிரி தன் கணவனுடன் சில காலம் மட்டுமே ஆனந்தமாக இருந்தாள், அவர் அவருடைய விருப்பங்களை நோக்கிப் பயணப்பட்டார்.

மகாத்மாவின் சுதேசி இயக்கத்தின் தாக்கத்தால், சுப்பாராவ் ஆங்கிலேயப் பொருட்களைப் புறக்கணித்து, கதர் ஆடைகளை அணிந்தார். இது பிரிட்டிஷ் பேராசிரியர்களை எரிச்சல்படுத்திப் பல விளைவுகளைச் சந்திக்க வைத்தது. அவருக்கு குறைவான LMS சான்றிதழ் வழங்கப்பட்டதால் அவர் மேற்கத்திய மருத்துவமுறை படிப்பிற்கு தடையாக அமைந்தது. அதனால் அவர் உடல்கூறியல் விரிவுரையாளராகச் சென்னை ஆயுர்வேதக் கல்லூரியில் சேர்ந்தார்.

ஒரு வருகைதரும் அமெரிக்க மருத்துவர் அவரை மேற்படிப்பிற்கு அமெரிக்கா செல்ல ஊக்குவித்தார். தொண்டு

நிறுவன நிதி மற்றும் மாமனாரின் உதவியுடன் சுப்பாராவ் அமெரிக்கா கிளம்பினார். மூன்று வருடத்தில் திரும்பி வருவதாகத் தன் பதின்மவயது மனைவியிடம் வாக்குகொடுத்து கிளம்பினார். ஆனால், அவர் திரும்பி வரவேயில்லை. அவர் அக்டோபர் 26, 1923 பாஸ்டன் நகரை 100 டாலருடன் சென்றடைந்தார். அவருடைய LMS மருத்துவ சான்றிதழ் அவருக்கு உதவித்தொகையையும் உள்ளே தங்கிபடிக்க வசதியும் இல்லாமல் செய்துவிட்டது. ஆரம்ப நாட்களில் டாக்டர். ரிச்சர்ட் ஸ்டிராங்க் அவரின் வாழ்வாதார மற்றும் படிப்புச் செலவிற்கு உதவினார். தனது ஓய்வு நேரத்தில் சுப்பாராவ் மருத்துவமனையில் மலத்தட்டுகளைச் சுத்தப்படுத்துதல் மற்றும் இன்னபிற வேலைகளைச் செய்து வாழ்ந்தார்.

ஹார்வர்டு மருத்துவப் பள்ளியில் பிரதேச மருத்துவத்தில் டிப்ளமோ பட்டம் பெற்று டாக்டர் சைரஸ் பிஸ்கின் உயிர்வேதியியல் ஆய்வகத்தில் சேர்ந்தார். இங்கேதான் அவர் புகழ்பெற்ற பிஸ்க்சுப்பாராவ் முறையை வடிவமைத்தார்

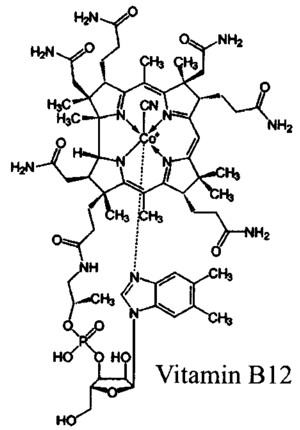


இரத்தம் மற்றும் சிறுநீரில் பாஸ்பரத்தின் அளவினைக் கணக்கிடும் முறை. இந்த உணர்திறனான நடைமுறை தற்போது காவியமாகி எல்லா உயிர்வேதியியல் மாணவர்களுக்கும் சொல்லித்தரப்படுகின்றது. அண்மையில் சில ஆண்டுகளாக, இது தைராய்டு மற்றும் சிறுநீரக நோய்க் கோளாறுகளைக் கண்டறிய ஒரு முக்கியக் கருவியாக உள்ளது.

தசைசுருக்கத்திற்கான சக்தி நீரூற்றிற்கு கிளைக்கோஜன்தான் காரணம் என்ற கூற்றினை சுப்பாராவின் முறை தகர்த்தது. இந்த கூற்றிற்காக ஹில் மற்றும் மெயர்ஹொஃப் ஆகியவரும் 1921ல் மருத்துவம் மற்றும் உடற்கூறியலிற்காக நோபல் பரிசு வாங்கி இருந்தனர். சுப்பாராவ் அடினோசின் டிரைபாஸ்பேட் (ATP) தான் எல்லா உயிர்வேதியியல் செயல்பாட்டிற்கும்

தசைசுருக்கம் உட்பட, ஆற்றல் கொடுக்கின்றது, என்பதைக் கண்டுபிடித்தார். எனவே, களைப்பான தசையைவிட ஓய்வாக இருக்கும் தசையில் அதிக அளவு ATP இருக்கும். இந்த கண்டுபிடிப்புகள் ஏப்ரல் 1927ல், சயின்ஸ் என்ற இதழில் வெளியானது. இந்த ஆய்வு அவருக்கு PhD பட்டம் கொடுத்தது. சுப்பாராவினை மக்கள் பெருமதிப்புடனும் மரியாதையுடனும் ஆச்சரியத்துடனும் பார்த்தார்கள். இதுவே ராக்பெல்லர் அறக்கட்டளை அவருக்கு உறுப்பினர் பதவியை அளிக்கவைத்தது.

சுப்பாராவின் அடுத்த சவலாக இருந்தது பலரையும் பாதித்த புத்தபாண்டு (pernicious anaemia). பன்றியின் கல்லீரலில் இருந்து வைட்டமின் B12 எடுத்தார். இது ரத்தச் சோகைக்கு எதிராகச் செயல்பட்டது. இது உலகம் முழுக்க வைட்டமின்களுக்கான தேடலை ஆரம்பித்து வைத்து நல்ல பலனை அடுத்த சில ஆண்டுகளில் பெற்றது.


Vitamin B12

பல்கலைக் கழகங்களைக் காட்டிலும் பெரிய மருத்துவ நிறுவனங்களில் ஆய்வுக்கான அதிக வாய்ப்புகள் உள்ளன எனச் சுப்பாராவ் எண்ணினார். அதனால் 1940ல் அவர் உலக பிரசித்தி பெற்ற லெட்ரிலெ ஆய்வகத்தில் (Lederle Laboratories) சேர்ந்தார். நீண்ட போராட்டத்திற்கு பிறகு அவர் போலிக் அமிலத்தை தயாரித்தார். கடந்த 50 வருடத்தில் போலிக் அமிலமும், வைட்டமின் B12லும் இரத்தச் சோகைக்கு எதிரான மிகவும் பயனுள்ள மருந்துகளாக உதவி வந்துள்ளது.

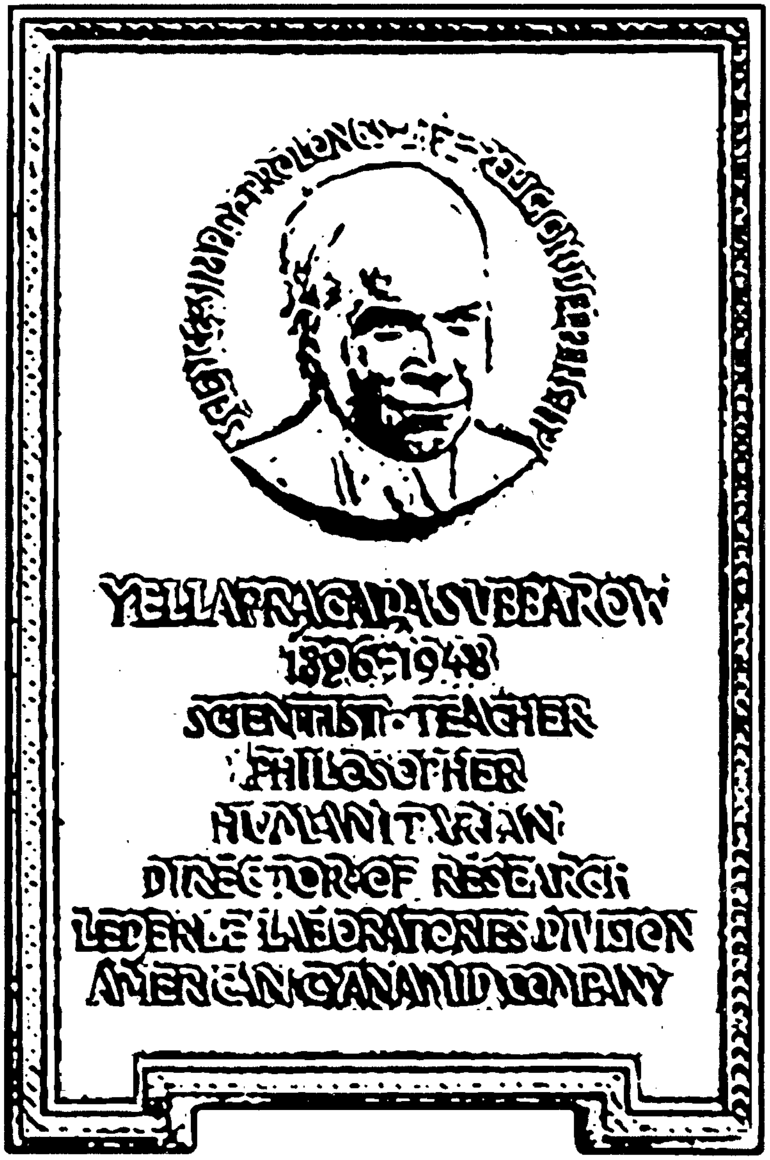
சுப்பாராவின் ஆய்வுக் குழு மனித இன்னல்களை போக்கக் கடும் பாடுபட்டது. இவர் முன்னின்று வழி

நடத்தினார். மருத்துவர் (MD) என்ற முறையில் ஆய்வாளர்களை (PhDs) மனித சிக்கல்களைப் போக்க ஊக்கப்படுத்தினார், ஓர் ஆய்வாளர் (PhD) என்ற முறையில் மருத்துவர்களை (MDக்களை) குறிப்பிட்ட நுண்ணுயிர்களைப் போக்க மருந்து கண்டுபிடிக்க உதவிகோரினார். சுப்பாராவ் ஒரு முழுமையான அறிவியலாளர். வேதியியலாளர்களுக்கு மத்தியில் வேதியியலாளர்; மருத்துவர்களுக்கு மத்தியில் மருத்துவர்.

அவருடைய [illegible] ஒரு சர்வரோக சஞ்சீவிக்காக எல்லாக் காய்ச்சலுக்குமான தீர்வு. 1928ல் அலெக்சாண்டர் பிளெமிங்கால் கிருமிகளை அழிக்க பென்சிலினின் சக்தி கண்டுபிடிக்கப்பட்டது. இப்படியாகக் கிருமிக்கொல்லிகளின் பொற்காலம் பிறந்தது. சுப்பாராவ் இந்தச் செய்தியை தவறவிடாமல் தன் ஆய்வகத்திலேயே கிருமிக்கொல்லிகளுக்கான ஆய்வில் இறங்கினார். அவர் ஒரு தாவரவியலாளரை அமர்த்தி, உலகின் பல்வேறு பகுதியில் இருந்து கொண்டுவரப்பட்ட மாதிரி மண்களை ஆய்விடக் கூறினார் கடைசியாக அச்சு A377யை வளர்த்தார். இது "நாகத்தை போன்ற விஷத்தன்மையுடன் எல்லா வகையான நோய்கிருமிகளையும் கொல்லும். அதே சமயம் மெல்லிய பூனைக்குட்டிபோல தன்னை உட்கொண்ட விலங்குகளிடம் மென்மையாகவும் இருக்கும்" இது டெட்ராசைக்லின் (tetracycline) கண்டுபிடிக்க வழிவகுத்தது இது பரவலாகப் பயன்படுத்தப்படும் கிருமிக்கொல்லி. சுப்பாராவ் தன் பார்வையினை உயர்த்தியபடியே சென்றார். அவருடைய அடுத்த இலக்கு போலியோ மற்றும் புற்றுநோய்க்கான மருந்து. அவர் கண்டுபிடித்த ஒரு மருந்து Teorpterin, லுக்கேமியா எனப்படும் ரத்தப் புற்றுநோய்க்கான மருந்தாகப் பயனபடுத்தப்படுகின்றது

ஒரு திங்கட்கிழமை காலை, ஆகஸ்ட் 9, 1948 அன்று, சுப்பாராவ் வேலைக்கு வராததை அவருடைய சக நண்பர்கள் கண்டனர். சுப்பாராவ் வேலையே கதி என இருப்பவர்; அதனால் அது விநோதமாக இருந்தது. அவருடைய அப்பார்ட்மெண்டை திறந்து பார்த்ததில் அவர் கடுமையான மாரடைப்பால் இறந்து கிடந்தார். அவருக்கு அப்போது வெறும் 53 வயது தான். இந்தியாவைவிட்டு வந்ததில் இருந்து அவர் திரும்பவும் தாய்நாட்டிற்குச் செல்லவில்லை.

சுப்பாராவ் தன்னுடைய அறிவியல் கண்டுபிடிப்புகள் எதையும் விற்கவில்லை, எந்த மருந்திற்கும் காப்புரிமையும் வாங்கவில்லை. அவர் பத்திரிக்கைக்குப் பேட்டி கொடுப்பதையும், விருதுகள், பதக்கங்கள் மற்றும் அங்கீகாரங்களையும்



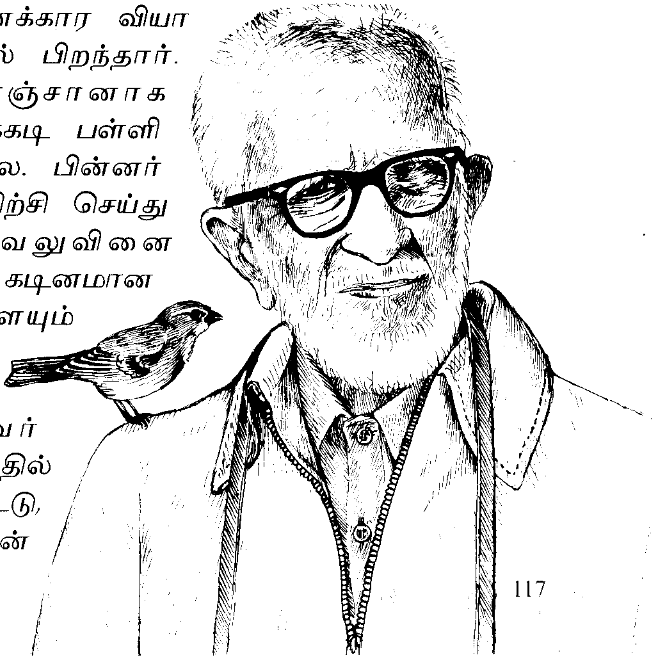
தவிர்த்தார். சுப்பாராவின் பிறந்த நூற்றாண்டு விழா 1995ல் கொண்டாடப்பட்டது. அமெரிக்க குடியுரிமை கிடைத்தாலும் அவர் இந்தியப் பிரஜையாகவே வாழ நினைத்தார். அவர் தன்னுடைய பங்களிப்பை வெளிநாடுகளில் செய்தாலும், அது இந்தியப் பிறப்பாலும், இந்திய உந்துதலாலும் தூண்டுதலாலும் மட்டுமே சாத்தியமானது என்றார். பணமும் புகழும் அவருக்கு பொருட்டாக இருக்கவில்லை. அவர் கொடூரமான நோய்களுக்கு மருந்து கண்டுபிடிப்பதில் கவனத்தை செலுத்தி, மொத்த மனித சமூக வளர்ச்சிக்குப் பாடுபட்டார்.

சலீம் அலி

(1896-1987)

"...உங்கள் செய்தி நாடு நகரங்களின் மேலும் கீழும் சென்றுவிட்டது. தூக்கணாங்குருவிகள் நிச்சயம் உங்களின் பெயரைத் தங்கள் கூடுகளில் தைக்கும். சிட்டுக்குருவிகள் உங்கள் புகழ்பாடி வானில் நீண்ட வட்டமிட்டு நடனமாடும்..." பால் கெட்டி பாதுகாப்பு பரிசின் மேற்கோள் (1976)

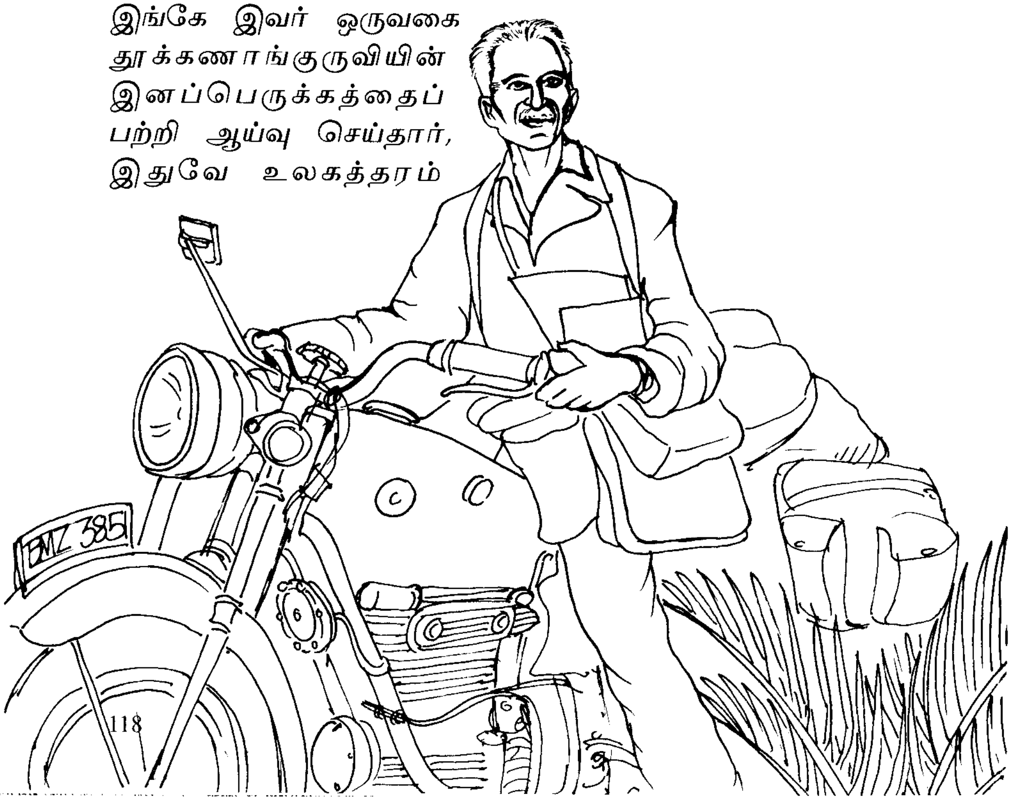
சலீம் அலி, சந்தேகத்திற்கு இடமின்றி இருபதாம் நூற்றாண்டின் மிகப்பெரிய கள உயிரியலாளர். 'பறவை மனிதன்' என்று அறியப்பட்டவர். சுமார் 80 வருடங்கள் பறவைகளைப் பார்ப்பதற்கும், அவற்றை ஆவணப்படுத்துவதற்கும் துணைக் கண்டம் முழுக்கக் சுற்றியவர்.



சலீம் அலி பணக்கார வியாபாரக் குடும்பத்தில் பிறந்தார். சிறுவயதில் நோஞ்சானாக இருந்ததால், அடிக்கடி பள்ளி செல்லமுடியவில்லை. பின்னர் விடாமல் உடற்பயிற்சி செய்து தனது உடல் வலுவினை அதிகரித்து எந்தக் கடினமான களப் பயணங்களையும் எதிர்கொள்ளும் ஆற்றலினைப் பெற்றார். அவர் தனது 10வது வயதில் அனாதையாக்கப்பட்டு, தனது தாய்மாமன்

அம்ருதின் தயாப்ஜி மற்றும் அத்தை ஹமீதாவின் அன்பினில் வளர்ந்தார். தனது நீண்ட ஆய்வுப் பாதையில் எந்த கட்டத்திலும் அரசின் உதவியினைக் கோராமல் அவரது முற்போக்கான குடும்பம் ஆதரித்தது; வலுவாக இவருக்குத் துணையும் நின்றது. அவர் பம்பாய் புனித சேவியர் கல்லூரியில் விலங்கியல் படித்தார். ஆனால் இடையில் குடும்பம் டங்க்ஸ்டன் வியாபாரம் செய்ய பர்மாவிற்குச் சென்றதால் படிப்பு தடைபட்டது. வியாபாரம் இவரை ஈர்க்கவில்லை என்பதால், மீண்டும் உயிரியலுக்குத் திரும்பினார். 1918ல் அவரது தூரத்து உறவினர் தெக்மினாவை மணந்தார்.

இந்திய உயிரியல் ஆய்வகத்தில் வேலை பெறத் தவறி சில காலம் வழிகாட்டி விரிவுரையாளராகப் பம்பாயில் உள்ள 'பிரின்ஸ் ஆஃப் வேல்ஸ்' அருங்காட்சியகத்தில் பணிபுரிந்தார். 1928ல், ஜெர்மனியின் பெர்லின் உயிரியல் அருங்காட்சியகத்திற்குச் சென்று பேரா. எர்வின் ஸ்ரெசிமேனிடம் பயிற்சி பெற்றார். 1930ல் சரியான வேலை கிடைக்காமல் அவர் பம்பாய்க்கு அருகே இருக்கும் கிக்கிம் என்ற கடற்கரை கிராமத்திற்கு சென்றார். இங்கே இவர் ஒருவகை தூக்கணாங்குருவியின் இனப்பெருக்கத்தைப் பற்றி ஆய்வு செய்தார், இதுவே உலகத்தரம்



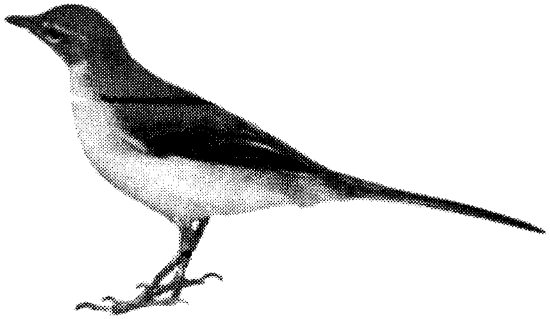
வாய்ந்த பறவையியல் ஆய்வாளர் என்ற அங்கீகாரத்தைப் பெற்றுத் தந்தது.

ஆண் தூக்கணாங்குருவிதான் கூட்டினை கட்டுகின்றது எனக் கண்டுபிடித்தார். திடீரென ஒருநாள் பெண் தூக்கணாங்குருவி வந்து கணவனையும் பாதிக் கட்டிமுடித்த வீட்டினையும் தனதாக்கி கொள்கின்றது. அவர், ஆயிரக்கணக்கான இளம் தூக்கணாங்குருவிகள் மென்மையான உடல்பூச்சிகளை உட்கொண்டு உயிர் வாழ்கின்றது என கண்டுபிடித்தார். ஏனெனில் இளம் தூக்கணாங்குருவிகளுக்கு தானியங்களைச் செறிப்பது கடினமாக இருந்தது. பெரிய தூக்கணாங்குருவிகள் இவ்வாறாகப் புழுப் பூச்சிகளைக் கட்டுப்படுத்தியது.

சலீம் அலி எல்லா விவசாயப் பல்கலைக்கழகங்களுக்கும் பறவையியலைப் (Ornithology) பயிற்றுவிக்கப் பரிந்துரைத்தார். சலீம் அலி சில சமயம் பறவைகளைச் சுடுவார், சில சோற்றுப் பானைக்கு என்றாலும் பெரும்பாலும் அவை அறிவியல் ஆய்வுகளுக்குப் பயன்படுத்தப்பட்டது. மெதுவாக, சுடுவதைத் தவிர்த்து இருவிழிநோக்கி (Binocular) மூலம் பார்க்க மட்டும் செய்து, சிலநேரம் அதன் கால்களில் அடையாள வளையம் கட்டி, அதனைக் காட்டில் பறக்கவிட்டு அதன் நடவடிக்கைகளை ஆராய்ந்தார்.

அவருடைய ஆய்வுகளில் மகரந்தச் சேர்க்கையில் பூங்கொத்திகள் மற்றும் தேன்சிட்டுளின் பங்கு, மற்றும் புல்லுருவிகளுக்குப் பிரிகை செய்வதைப் பற்றியும் உலகிற்கு விளக்கினார். அவர் நாரைகளைப் பற்றி குஜராத்தின் கட்சு (Runn of Kutch) பகுதிகளில் தீவிரமாக ஆய்வு செய்தார். ஹைதராபாத், திருவாங்கூர், கொச்சி, ஆப்கானிஸ்தான், கைலாஷ் மானசரோவர் (சீனா), கட்சு, மைசூர் ஆகிய இடங்களில் வட்டாரப் பறவைகள் பற்றிய ஆய்வுகள் செய்தார். பல அரிய வகைப் பறவை இனங்கள் சைபீரியாவிற்கு இடம்பெயர்ந்ததைக் காட்டினார்.

அவரின் உன்னிப்பான பதிவுகளைப் பராமரித்து, அவற்றினைச் செம்மையாக படங்களுடன் கூடிய புத்தகத்தில் முழுவதுமாக எழுதினார். அவர் 1941ல் "இந்திய பறவைகள் பற்றிய புத்தகம்" என்ற புத்தகத்தை எழுதினார். இதனைத் தொடர்ந்து "கட்சு பறவைகள்" "இந்திய மலைப் பறவைகள்", "கேரளப் பறவைகள்", "சிக்கிம் பறவைகள்", கடைசியாக மிகவும் பெரியதாக, பத்து தொகுதிகளைக் கொண்ட "இந்திய மற்றும் பாகிஸ்தான் பறவைகள் கையேடு" ஆகிய புத்தகங்களை வெளியிட்டார். அவருடைய கடைசிப் பறவை புத்தகம், "கிழக்கு இமயமலைப் பறவைகளைப் பற்றிய கள கையேடு" 1977ல் வெளியிடப்பட்டது. 1985ல் வசீகரமான அவரது சுயசரிதையினை எழுதினார் "ஒரு குருவியின் வீழ்ச்சி". அவருக்கு பறவை வாழ்கை மற்றும் பலவீனமான சூழலியல் அமைப்பினைப் பற்றி ஆழமான புரிதல் இருந்ததால் அதன் பாதுகாப்பிற்கும் பாடுபட்டார். சலீம் அலியின் அறிவுரையின் பெயரில் ஒரு நூதனமான சூழலமைப்பான அமைதி பள்ளத்தாக்கு (Silent Valley) மற்றும்

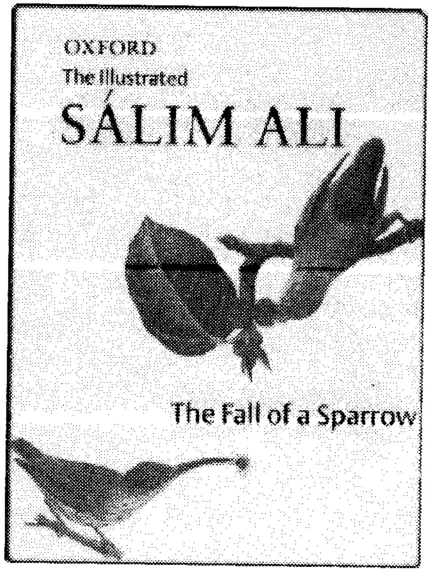


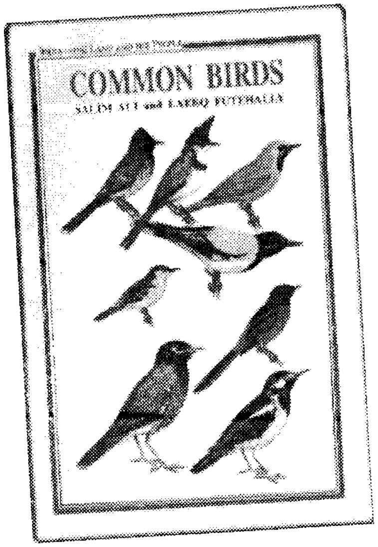
பரத்பூர் பறவைகள் சரணாலயம் ஆகியவை அமைக்கப்பட்டன. அறிவியல் மற்றும் இயற்கைப் பாதுகாப்பிற்கான அவருடைய மொத்த அர்ப்பணிப்பும் தனித்துவமானது. அவர் தனிப்பட்ட முறையில் பண்டிட் நேருவிற்கு எழுதி, 200 வருட பம்பாய் இயற்கை வரலாற்றுச் சங்கம் நீடித்திருப்பதற்கு உறுதி செய்தார்.

இந்தியா, பெருமளவிலான உயிர்ப் பன்முகம் கொண்ட உலகின் முதல் பன்னிரண்டு தேசங்களில் ஒன்று. ஆனால் அதன் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்களைப் பற்றிய விரிவான

ஆவணங்கள் இல்லை. பழைய பதிவுகளின்படி முகலாய மன்னர்கள் இயற்கை வரலாற்றில் ஆர்வம்காட்டியிருக்கின்றனர். உதாரணமாக, பேரரசர் ஜஹாங்கீர் கவனத்துடன் தன் நாட்குறிப்பில் சாரஸ் கொக்குகளின் தினசரி நடவடிக்கைகள் முதல் இனப்பெருக்கம் வரையில் பதிவு செய்திருக்கின்றார். திறமையான ஓவியரான மன்சூரை நியமித்து, பறவைகளின் வண்ணப் படங்களை வரையச் சொல்லி இருக்கின்றார். ஆனால் இதனைத் தொடர்ந்து புறக்கணிக்கப்பட்ட ஒரு நீண்ட இருண்ட காலம் தொடர்ந்தது. இந்தியத் தத்துவவியல் வெளி உண்மைகளை ஒரு மாயையாகக் கருதியது . அதனால் எதற்கு படித்துக்கொண்டு, ஆவணப்படுத்திக்கொண்டு... இதுவே படிப்படியாக உயிரியல் அறிவியலின் சிதைவிற்கு வழிவகுத்தது.

ஆங்கிலேயர்கள் தமது காலனித்துவ நலன்களுக்காக இந்தியத் தாவரங்கள் மற்றும் விலங்கினங்கள் பற்றிய கள ஆய்வுகள் மேற்கொண்டு ஆவணப்படுத்தினார்கள். சர்.ஜோசப் ஹூக்கர், ஹூக் விஸ்லர் மற்றும் விண்டர்ப்ளித் போன்றப் பிரபலங்கள் இந்தியாவின் வேற்றுமைகளை ஆவணப்படுத்த





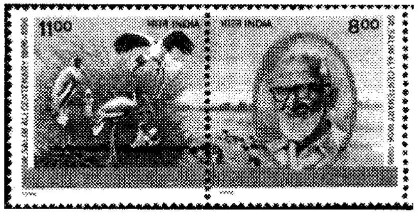
முயன்றனர். சலீம் அலிதான் முதல் அறிவியலாளராகத் தன் வேலைகளில் கவனமாக, கடினமான அவதானிப்புகளுடன் ஆவணப்படுத்தினார். இதனால் அவரது எழுத்துக்கள் தனித்துவமாக இந்திய அறிவியல் ஏடுகளில் பதிக்கப்பட்டன.

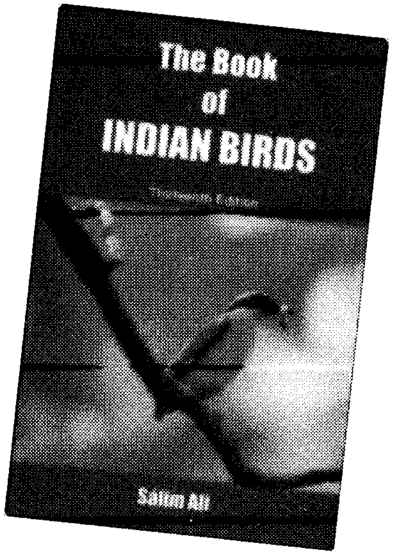
சலீம், ஒரு சிறிய அறுவை சிகிச்சைக்குப் பிறகு 1939ல் தன் மனைவியினை இழந்தார். அதன் பின்னர் அடுத்த ஐம்பது வருடங்களுக்கு அவருடைய தங்கையின் குடும்பம்தான் அவருடைய தேவைகளை முழுமையாகக் கவனித்துக்கொண்டது. சலீம் அலி இவ்வளவு அர்ப்பணிப்புடன் தன் வாழ்நாள் முழுதும் பறவை ஆய்வுகள் நடத்தியதற்கு முக்கிய காரணம் அவருடைய குடும்பம் இவர் செய்ததை ஏற்றுக்கொண்டது தான். மற்ற குடும்பமாக இருந்தால் இது முட்டாள்தனமான செயல் எனக் கூறி இருக்கும். JBS ஹல்தானி , "தன் வெற்றுக் கைகளில் தொலைநோக்கியினைக் கொண்டு தன் அறிவிற்கு எட்டியவரை அர்த்தமுள்ள அறிவியல் ஆய்வு செய்தவர் சலீம் அலி" எனப் புகழ்ந்தார்.

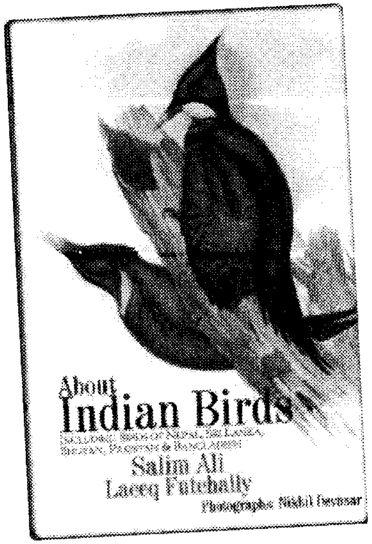
ஒருமுறை சில குதிரை வால் முடியின் இழைகளைக் தோட்டத்தில் உள்ள கண்ணாடி முன்னர் வைத்து சாம்பல் நிற வாலாட்டி ஒன்றைப் பிடிக்க முற்பட்டார். அந்தப் பறவை கண்ணாடியில் தன் உருவத்தை பார்த்து கண்ணாடியை தாக்க ஆரம்பித்தது, விரைவில் அந்த முடியில் சிக்கிக்கொண்டது. சலீம் அலி அந்தப் பறவையைப் பிடித்து, அடையாளத்திற்காக காலில் வளையம் மாட்டி, சுதந்திரமாகப் பறக்கவிட்டார். சைபீரியாவில் வளரும் இந்தப் பறவை சில மாதங்கள் பம்பாயில் கழிக்கும். பல வருடங்கள் சலீம் அலியின் தோட்டத்திற்கு ஏப்ரலில் வந்து மீண்டும் செப்டம்பரில் சைபீரியாவிற்குச் செல்லுமாம். பறவைகள் மீது ஏன் சலீம் அலி இவ்வளவு நெருக்கமாக இருந்தார் எனச் சொல்லத் தேவையில்லை.

சலீம் அலி தன் வாழ்நாளிலேயே வரலாறானார். இந்தியாவில் மட்டுமல்ல, உலகெங்கிலும் இருக்கும் பறவைகளைப் பற்றிப் படிக்கும் மாணவர்களுக்கும் இயற்கை ரசிகர்களுக்கும் வரலாறாக இருந்தார். அவர் பல்வேறு விருதுகளைப் பெற்றார் பிரிட்டிஷ் பறவையியல் சங்கத்தின் 'யூனியன் மெடல் (1967), உலக பாதுகாப்பு சங்கத்தின் 'பிலிப்ஸ் மெடல்'

(1969), 'பத்மபூஷன்' (1976) மற்றும் WWFயின் பால் கெட்டி வனவிலங்கு பாதுகாப்புப் பரிசு (1976). மூன்று கௌரவ டாக்டர் பட்டங்களைப் பெற்ற அவர், 1985ல் நாடாளுமன்றத்திற்கும் நியமிக்கப்பட்டார். டாக்டர் சலீம் அலி, 1987ல் புற்றுநோயுடன் நீண்ட போராட்டத்திற்குப் பிறகு இறந்தார். 1990ல், சலீம் அலி பறவையியல் மற்றும் இயற்கை வரலாறு மையம், கோயம்புத்தூரில் நிறுவப்பட்டது.







$$\frac{dE}{d\phi} = -\frac{1}{2}\frac{d}{d\phi}(k_H H^2 V) = \frac{1}{2}(k_1-k_2)VH^2\sin 2f$$

கே.எஸ்.கிருஷ்ணன்
(1898-1961)

$$E = \frac{1}{2}\int[k_{11}H_x^2 + k_{22}H_y^2 + k_{33}H_z^2 + 2k_{12}H_xH_y + 2k_{23}H_yH_z + 2k_{31}H_zH_x]\,dv$$

கரிமாணிக்கம் ஸ்ரீநிவாச கிருஷ்ணன் (KSS) டிசம்பர் 4, 1898ல் தமிழ்நாட்டில் உள்ள திருநெல்வேலி மாவட்டம் வத்திராயிருப்பில் பிறந்தார். அவர் தந்தை, தமிழ் மற்றும் சமஸ்கிருதத்தில் அறிஞராக விளங்கினார். கிருஷ்ணன் தன் ஆரம்பகாலப் பள்ளிப்படிப்பை அவர் கிராமத்திற்கு அருகே இருக்கும் ஸ்ரீவில்லிப்புத்தூரில் துவங்கினார்.

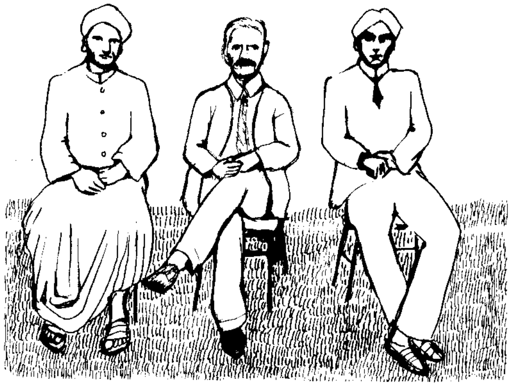
அவருடைய பள்ளியில் ஊக்கமளிக்கும் ஓர் ஆசிரியரைக் கண்டார். அவர் ஸ்ரீ சுப்ரமணிய ஐயர். கிருஷ்ணனின் வார்த்தைகளில் 'அறிவியலின்பால் என் முதல் காதல் ஏற்பட்டது உயர்நிலைப் பள்ளி வகுப்புகளில்தான். என்னுடைய ஆசிரியர் தொழில்முறை அறிவியலாளர் அல்ல, ஆனால் அறிவியலை மிகத்தெளிவாகவும் ஈர்க்கும்படியும் விளக்குவார். அவருடைய பாடங்கள் மனதிற்குள் மட்டும் செல்லவில்லை, மேலும் மேலும் அறிவியலைப் பற்றிப் படிக்கத் தூண்டியது. அது இயற்பியல் ஆகட்டும், புவியியல் ஆகட்டும், வேதியியலாகட்டும். எதை விளக்கினாலும் அதில் தனித்துவம் இருந்தது.

புத்தகங்களில் இருந்ததை மட்டும் அப்படியே சொல்லித் தரவில்லை. எளிய அறிவியல் பரிசோதனைகளைச் செய்துகாட்டி எங்களையும் செய்யத் தூண்டினார்.'

பள்ளியில் ஒரு முறை ஆர்கிமிடீஸ் தத்துவம் பற்றிய கட்டுரையினை எழுத பணிக்கப்பட்டார். அந்த வேளையில் கிருஷ்ணன், தான் புதிதாய் கண்டுபிடித்த அடர்த்தியைக் கணக்கிடும் கருவி பற்றியும் குறிப்பிட்டார். ஆனால் ஆச்சரியமூட்டும் வகையில் இதே போன்ற கருவி (நிக்கோலஸ் நீர் அடர்த்தி அளவி) பல வருடங்களுக்கு முன்னரே கண்டுபிடிக்கப்பட்டு இருப்பதை அறிந்தார். சுயமான ஆய்வின் முதல் அனுபவம் இது.

கிருஷ்ணன், மதுரையில் உள்ள அமெரிக்கன் கல்லூரியில் 1914 முதல் 1916 வரையில் பயின்று, பின்னர் சென்னை, கிருத்துவக் கல்லூரியில் பயின்றார். இங்கே அவர் சிறப்பான மாணவராகத் தேறி பெரும் மதிப்புப் பெற்று, அப்ரதீன் பரிசினை இயற்பியல் அறிவியலுக்காகப் பெற்றார்.

அடுத்த இரண்டு ஆண்டுகளுக்குக் கிருஷ்ணன் சென்னை கிருத்துவக் கல்லூரியின் வேதியியல் துறையில் செய்முறை விரிவுரையாளராகப் பணிபுரிந்தார். அங்கே, அவர் மதிய இடைவேளையின் போது முறைசாரா கலந்துரையாடல்களை நடத்தி, மாணவர்கள் தங்கள் இயற்பியல், கணிதம் மற்றும் வேதியியலில் சந்தேகங்களைக் கேட்க நேரம் கொடுத்தார். இந்த உரையாடல்கள் பலத்த வரவேற்பினைப் பெற்றது. அருகே இருக்கும் மற்றக் கல்லூரி மாணவர்களும் இக்கலந்துரையாடல்களில் கலந்துகொள்ள ஆரம்பித்தனர்.



கிருஷ்ணன், சோமர்பெல்ட் மற்றும் ராமன்

1920ல், கிருஷ்ணன் கொடைக்கானல் சூரிய அறிவியல் தொலைநோக்கத்தில் சேர பரிந்துரைக்கப்பட்டது. ஆனால் அவர் நோயுற்றதால் அங்கே சேர முடியவில்லை. ஒருவகையில் இதுவே இயற்பியலுக்குப் பெரும் பேறாக அமைந்தது.

கிருஷ்ணனின் மனம் எப்போதும் அறிவியல் ஆய்வில் இருந்தது. 1920ல், சர்.சி.வி.ராமன் பணிபுரிந்த கல்கத்தா, அறிவியல் பல்கலைக்கழகத்தில் முதுநிலை அறிவியல் பட்டப்படிப்பிற்குச் சேர்ந்தார். இயற்பியலில் வலுவான தேர்ச்சி பெற்று ராமனிடம் முழுநேர ஆய்வாளராகச் பணியாற்றினார். இவருடைய ஆய்வு காலை ஆறு மணிக்குத் துவங்கும். இதற்கு முன்னரே ஒரு சின்ன நடையும் அதனை தொடர்ந்து குளிர்ந்த நீரில் குளியலும் போட்டிருப்பார். அவர் திரவ மூலக்கூறுகளில் ஒளி மற்றும் ஊடுகதிர்கள் சிதறடிக்கப்படுவது குறித்து ஆய்வுகள் செய்தார். அத்தோடு வாயுநிலை மற்றும் படிக நிலையில் இருக்கும் மூலக்கூறுகள் காந்தப் புலங்களில் திசை அமைவு அடைவது குறித்தும் ஆய்வு செய்தார். ஆனால் அவருடைய விருப்பம் வெறும் அறிவியல் ஆய்வில் மட்டும் நிற்கவில்லை. அவர் இலக்கியத்தையும் ஆர்வமாகப் பயின்றார், தத்துவம் மற்றும் ஆன்மீகப் புத்தகங்களையும் படித்தார்.

அக்டோபர் 1928ல், ஜெர்மனியை சார்ந்த பேராசிரியர் அர்னால்டு சோமர்பீல்டு, , தொடர்ச்சியாகக் குவாண்டம் இயங்கியல் (Quantum Mechanics) உரைகளை நிகழ்த்தினார். கிருஷ்ணன் அந்த உரைகளை உன்னிப்பாக் கவனித்து, குறிப்புகளைச் சேகரித்துச் சின்ன புத்தகமாக கொண்டுவந்தார். சோமர்பீல்டு, கிருஷ்ணனின் தனித்திறனையும் அறிவுத்திறனையும் கண்டு மகிழ்ந்து, இருவரும் சேர்ந்து புத்தகம் எழுதலாமா எனக் கேட்டார். எதிர்பார்த்தபடியே கிருஷ்ணன் அந்தக் கோரிக்கையை நிராகரித்தார்.

இராமனுடனான கிருஷ்ணனின் ஒத்துழைப்பு மிக முக்கியமானதாக நிரூபித்தது. ஏராளமான திரவங்களின் ஒளிச் சிதறல் சோதனை நிகழ்த்தி அதற்கான கோட்பாட்டு விளக்கங்களைக் கொடுத்து இராமனுக்கு உதவினார். இராமன் விளைவிற்காக (Raman's Effect) (இதற்காக இராமனுக்கு 1930ல் நோபல் பரிசு வழங்கப்பட்டது) இவர் முக்கிய பங்கு வகித்தார்.

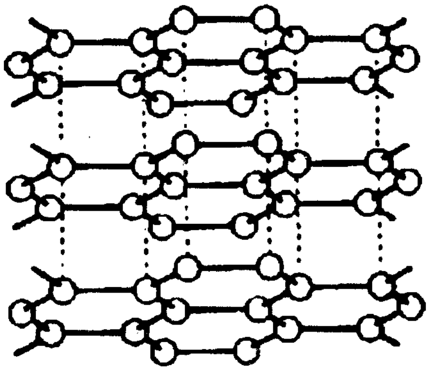
இராமனே பல்வேறு தருணங்களில் இந்த முக்கியமான கண்டுபிடிப்பிற்குக் காரணம் கிருஷ்ணன் எனக் கூறி உள்ளார். இராமன் விளைவில் கிருஷ்ணன் முக்கியப் பங்கு வகித்தாலும், அந்தத் துறையில் அவர் மேற்கொண்டு போகவில்லை. அவர் காந்தவிசை துறை (Magnetism), வெப்பக் கடத்தி (Thermal conductivity) மற்றும் வெப்பவயனியல் (Thermionics) துறையில் ஈடுபட்டார். வெப்பவயனியல் வெப்பத்தின் தாக்குதலால் மின்னணுக்களின் வெளியேற்றத்தை கையாளும் மின்னணுவியலின் கிளை.

டிசம்பர் 1928ல், கிருஷ்ணன் டாக்கா பல்கலைக்கழகத்தின் இயற்பியல் துறை ரீடராகச் சேர்ந்தார். இந்த துறையினைத் தலைமையேற்று வழிநடத்தியவர் புகழ்பெற்ற இயற்பியலாளர் பேரா.சத்யேந்திர நாத் போஸ். ஆய்விற்கு உகந்த நிலையினைக் கண்டு கிருஷ்ணன் உற்சாகமடைந்து ஆர்வமுடன் ஆய்வுகளைச் செய்தார். அவருடைய குறைந்த செலவில் எளிய அறிவியல் பரிசோதனை முறைகளை அவருடைய வெளிநாட்டு நண்பர் மெழுகு நூல் ஆய்வுகள் என நகைச்சுவையாகக் குறிப்பிடுவார். அபரகாந்தம் (Dimagnetic) மற்றும் காந்தசார்பு படிகங்களின் (Paramagnetic crystals) காந்த பண்புகள் பற்றி விரிவான ஆய்வுகளைச் செய்தார். இவருடைய பங்களிப்பை அங்கீகரித்து சென்னைப் பல்கலைக்கழகம் இவருக்கு D.Sc பட்டம் வழங்கியது.

1933ல் கிருஷ்ணன் கல்கத்தாவிற்குத் திரும்பினார் அந்தச் சமயம் அது அறிவியலுக்கான தலைநகரமாக மாறி இருந்தது. இந்தியச் சாகுபடி அறிவியலுக்கான சங்கத்தில் இயற்பியல் பேராசிரியராக, மகேந்திர சிர்காரின் இடத்தில் பொறுப்பேற்றார். கிருஷ்ணன் காந்த அளவீடுகள் மற்றும் ஒளிச் சிதறல்கள் குறித்து மிகவும் ஆழமான கருத்துக்களைக் கொண்டிருந்ததால், ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினர் பதவியினை 1940ல், தன் 42வது வயதில் பெற்றார்.

டிசம்பர் 1941ல், ஜப்பானில் வெடித்த போரினால் கல்கத்தாவின் இயல்பு வாழ்க்கை பாதிக்கப்பட்டது. முக்கியமாக கல்வி நிறுவனங்களும் ஆய்வுசாலைகளும் மூடப்பட்டன. அதனால் அலகாபாத் பல்கலைக்கழகத்திலிருந்து பேராசிரியாரகப்

பொறுப்பேற்க வந்த வாய்ப்பினை ஏற்றுக் கொண்டார். இங்கே பெரும்பாலான நேரம் நிர்வாகப் பணிகளில் சென்றது. சோதனைகள் குறைந்தது. கோட்பாடுகளில் அறிஞராகித் தன் கவனத்தை உலோகம் மற்றும் கலப்புலோகத்திற்கான தடைத்திறன் சூத்திரங்களைக் கண்டுபிடிக்கத் திருப்பினார். 1946ல் 'வீரத்திருமகன்' பட்டம் பெற்றார். இந்தியா சுதந்திரம் அடையும் முன்னர் அவர் தேசிய இயற்பியல் ஆய்வகத்தின் இயக்குநராகப் பொறுப்பேற்க அழைக்கப்பட்டார்.



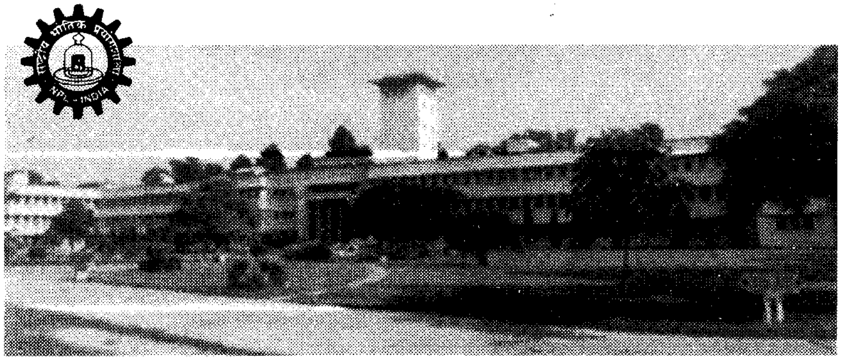
The crystal structure of graphite, composed of carbon atoms linked by covalent bonds (indicated by solid lines), and weaker van der Walls bonds (dotted lines)

தன்னுடைய நாற்பதுகளிலும், ஐம்பதின் ஆரம்பத்திலும் பெருவாரியான நேரத்தினை அறிவியல் மற்றும் தொழில்துறை ஆய்வு கவுன்சில் (Council of Scientific and Industrial Research), பல்கலைக்கழக மானிய கமிஷன் (University Grants Commission), அணுசக்தி கமிஷன் (Atomic Energy Commission) மற்றும் பல முக்கிய அரசு நிறுவனங்களில் செலவழித்தார். 1954ஆம் வருடம், பத்ம பூஷன், விருதும், 1957-ல் 'சாந்தி ஸ்வரூப் பட்நாகர்' விருதும் பெற்றார்.

பல துறைகளில் வித்தகராக இருந்த கிருஷ்ணன் சொந்த வாழ்வில் பெரும் மனிதத் தன்மையுடன் நீதி மற்றும் நெறிமுறைகளைக் கடைப்பிடித்தார். அவர் சமஸ்கிருதம் மற்றும் தமிழ் இலக்கியங்களையும் கர்னாடக சங்கீதத்தையும் நேசித்தார். உயரிய நகைச்சுவை உணர்வும் கொண்டிருந்தார். பண்டிட் ஜவகர்லால் நேரு ஒருமுறை, "கிருஷ்ணனை சந்தித்தால் ஒரு புதிய கதையைச் சொல்லாமல் விடமாட்டார்" என அவரைப் பற்றி பெருமையாகக் குறிப்பிட்டார். கிருஷ்ணன் டென்னிஸ் விளையாடுவார்; கிரிக்கெட் பார்ப்பதை விரும்புவார். அறிவியலில் ஆழ்ந்த அறிவு கொண்டிருந்தவர், அது

அழிவிற்காகப் பயன்படுவதைக் கண்டு வருத்தப்பட்டார். மேலும் அமைதிக்கான பல போராட்டங்களிலும் பங்குகொண்டார்.

தேசிய இயற்பியல் ஆய்வுச்சாலையின் கட்டுமானப்பணியின் போது, அதன் ஒப்பந்ததாரர் தன் அறிவினைக்கொண்டு கட்டிட நுழைவுவாயிலில் பிரச்சனை தரும் இரண்டு மரங்களை வெட்ட முடிவெடுத்து இருந்தார். அந்தப் பக்கமாகச் சென்ற கிருஷ்ணன் கடும் கோபம் கொண்டு, வெகுண்டு அந்த மேலாளரிடம் 'இங்கே இந்த மரங்களை ஏன் வெட்டுகின்றீர்கள்' என்றார். அதற்கு அவர் "ஐயா, இந்த நிலப்பரப்பில் இந்த மரங்கள் ஒரு பக்கம் மட்டும் இருப்பதால் சமச்சீரற்று இருக்கின்றது" என்றார். உடனே கிருஷ்ணன் "நீங்கள் சீராக்கலாமே, வெட்டுவதற்குப் பதிலாக எதிர் பக்கமும் மரக்கன்றுகளை நட்டு வளர்க்கலாமே" என்றார். கிருஷ்ணனின் ஆழ்ந்த கலைரசனையையும் நன்னடத்தை நெறியினையும் இந்த சம்பவம் விளக்கும். பேரா. கிருஷ்னனண் ஜூன் 13, 1961-ல் மறைந்தார். அவரின் மனைவி, இரண்டு மகன்கள், நான்கு மகள்கள், ஏராளமான சக ஊழியர்கள் மற்றும் இந்த தேசத்தினைச் சோகத்தில் ஆழ்த்திச் சென்றார்.



வி.என்.சிரோத்கர்

1899 - 1971

டாக்டர் வி.என்.சிரோத்கர், உலகம் முழுக்கத் தன் கண்டுபிடிப்பால் பிரபலம் ஆனவர். அந்தக் கண்டுபிடிப்பு 'சிரோத்கர் தையல்'. ஒரு மருத்துவராக பெண்களின் நோய்களில் மிக முக்கியமான பங்களிப்பினைச் செய்திருக்கிறார்.

வித்தல் நாகேஷ் சிரோத்கர் 1899ஆம் வருடம் கோவாவில் உள்ள சிரோத்தா என்னும் ஊரில் பிறந்தார், அதில் இருந்தே அவர் குடும்பப் பெயரும் உருவானது. அவர் ஹூப்லியில் படித்துவிட்டு, தன் மருத்துவப் பயிற்சிக்காக பம்பாயில் உள்ள கிராண்ட் மருத்துவ கல்லூரியில் சேர்ந்தார். 1923ல் தன் மருத்துவப் படிப்பினை முடித்தார். அவர் மகப்பேறு இயலில் தேர்ச்சி பெற்று எம்.டி பட்டத்தை மும்பை பல்கலைக்கழகத்தில் 1927ஆம் ஆண்டு பெற்றார். அதன் பிறகு இங்கிலாந்திற்கு தன் மேற்படிப்பிற்காகச் சென்றார். மேற்கின் வெளிப்பாடு இவருக்குப் பேருதவியாக இருந்தது. நவீன அறுவைசிகிச்சை முறைகளைக் கற்றார். சிறந்த மருத்துவர்கள்

மற்றும் அறிவியலாளர்களைச் சந்தித்தார். (FRCS) பட்டத்தினை 1931ஆம் ஆண்டு பெற்று, கௌரவ பேராசியராக மும்பையில் உள்ள ஜெ.ஜெ. குழும மருத்துவமனைகளில் மகப்பேறு இயல் துறையில் சேர்ந்தார்.

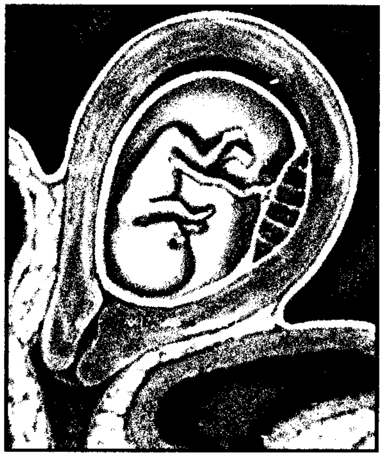
ஜெ.ஜெ மருத்துவமனை தனித்துவம் வாய்ந்தது, சுமார் 4,000 படுக்கைகள், 1,500 இளநிலைப் பட்டதாரிகள் மற்றும் 650 முதுநிலைப் பட்டதாரிகளைக் கொண்ட, அநேகமாக அன்றைக்கு உலகிலேயே பெரிய மருத்துவமனை. நவீன மருத்துவத்தின் பழமையான நிறுவனமாகவும், ஆசியாவில் அதன் வரலாறு 175வருடங்களுக்கு நீளும். காசநோய்க்கான நோபல் பரிசினைப் பெற்ற வரலாற்றுச் சிறப்புமிக்க ராபர்ட் கூச், இதே மருத்துவமனையில் கடந்த நூற்றாண்டின் ஆரம்பத்தில் பணி புரிந்துள்ளார்.

சிரோத்கர் 1940ஆம் ஆண்டு கிராண்ட் மருத்துவக் கல்லூரியின் கவுரவப் பேராசியராகப் மகப்பேறுத் துணையியல் (Midwifery) மற்றும் மகப்பேறு இயல் துறையில் நியமிக்கப்பட்டார். அவர் 1941ஆண்டு முதல் நவ்ரோஸ்ஜி வாடியா மகப்பேறு மருத்துவமனையுடனும் தொடர்பு ஏற்படுத்திக் கொண்டார். தன் தனிச்சேவையில் ஏழை பணக்காரர் என்ற பாகுபாடு இல்லாமல் எல்லா தரப்பினருக்கும் சேவை செய்தார். அவர் தினமும் சுமார் 14-16 மணி நேரம் பம்பாய், கம்பாளா மலையில், உள்ள தன்னுடைய மருத்துவமனையில் வேலை செய்வார். அவர் பார்வையாளர்கள் இல்லாமல் அறுவை சிகிச்சையே செய்ய மாட்டார். சர்வதேச அங்கீகாரம் பெற்றுப் பரவலாக உரை நிகழ்த்தினார். இவரே முதன்முதலாக தன் அறுவைசிகிச்சைகளைப் படமாகக் காட்டியவர். பிறப்பு உறுப்பு தொங்கலுக்கு இரண்டு புதிய சிகிச்சைகளைக் கண்டுபிடித்தார். மேலும் இவரைக் காட்டிலும் யாரும் இவரளவுக்கு பிறப்புறுப்புகளை சரிசெய்வதற்கான அறுவை சிகிச்சைகளைச் சிறப்பாக செய்ததில்லை.

1950களில், தொடர்ச்சியாக இரண்டாம் முப்பருவத்தில் ஏன் கருச்சிதைவு ஏற்படுகிறது என்பது மர்மாமாகவே நீடித்தது. பல சிகிச்சைகள் செய்தும் பலனில்லை. இந்த விநோதமான அழுத்தம் தரும் பிரச்சனைக்குப் புதிய பார்வைகள் தேவைப்பட்டன. சிரோத்கர் இதற்குச் சரியான

தேர்வாக இருந்தார். அவர் கருவாய்ப்பகுதியின் நிலைகளைப் பேறுகாலத்திலும் சாதாரணக் காலத்திலும் எப்படி இருக்கின்றது என ஆராய்ந்து அதன் மாற்றங்களைப் பற்றி படித்தார். முக்கியமாகப் பேறுகாலத்தில் அது எவ்வாறு மாறுபட்டு வலுவான உறுப்பாக மாறுகின்றது என ஆராய்ந்தார்.. இந்த முடிச்சுக்கான விடையே கருச்சிதைவிற்கு விடிவெள்ளியாக அமைந்தது. அவர் கண்டுபிடித்த அறுவை சிகிச்சையே அவரின் பெயரினை உலகம் வியக்க செய்தது.

1955ல் டாக்டர் சிரோத்கர் Crecical Cerclage சிகிச்சையினை விளக்கினார். இது காலத்தால் அழிக்கமுடியாத சோதனை.



சாதாரண கருப்பையில் தசை கருப்பையின் வாய் மூடப்பட்டு இருக்கும்

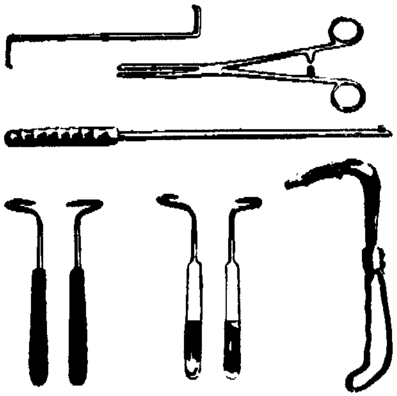
ஒரு திண்மையற்ற கருப்பையில், கருப்பை வாய் திறந்திருக்கும்.

பிரத்தியேகக் கருவிகளை வடிவமைத்து செயல்படாத Crevixக்கு உதவினார். அந்த சிகிச்சையில் பல மாறுதல்கள் நிகழ்ந்தாலும் அதன் தனித்துவம் இன்றும் நிலைத்து நிற்கிறது. இந்த சிகிச்சை பற்றி 1951ஆம் ஆண்டு பாரீசில் நடைபெற்ற சர்வதேச மாநாட்டில் விளக்கினார். பின்னர் 1956ல் நேப்பல்சில் விளக்கினார். இத்தாலியத் தொடர்பு வலுப்பெற காரணம் அங்கே இருந்த சினிமா நட்சத்திரத்திற்கு இந்தச் சிகிச்சை செய்யப்பட்டது. அவர் நிச்சயமாக எல்லா கருச்சிதைவுகளுக்கும் இந்தச் சிகிச்சை தீர்வாகாது என நம்பினார். எந்த எந்த

சிரோத்கர் தையல் இந்த கருப்பையின் வாயை மூடியபடி வைக்கும், இதனால் திண்மையற்ற கருப்பையில் கரு முழு வளர்ச்சி அடையும்

காரணங்களுக்காக எந்த எந்த சந்தர்ப்பத்தில் இந்தச் சிகிச்சை பலனளிக்கும் என விளக்கினார்.

இந்த முக்கியச் சிகிச்சைக்கான சிந்தனை டாக்டர் சிரோத்தகரின் கேள்விக் கேட்கும் திறனாலும், எப்படி ஒரு உறுப்பு வேலை செய்கின்றது என்ற ஆழ்புரிதலாலும் நிகழ்ந்தது. தன்னுடைய முன்னுரையில் இவ்வாறு குறிப்பிடுகிறார் "என் முன்னோடிகளுக்குச் சகல மரியாதையுடன் நான் கூறுகின்றேன்; நான் எதையும் புதியதாய் செய்யவில்லை; சில முறைகளில் விடுப்புகள் இருந்தனை அவற்றைச் சரி செய்தேன். காலங்காலமாகச்



இவை டாக்டர்.சிரோத்கர் அறுவை சிகிச்சைக்கு பயன்படுத்திய கருவிகள் சில

செய்துவந்த வழிமுறைகளையே செம்மைப்படுத்தினேன் அவ்வளவே" என்கிறார்.

ஃபிரெஞ்சு மகப்பேறுவியல் கூட்டமைப்பின் வெள்ளிவிழாக் கொண்டாட்டம் 1951 ஜூனில் நடைபெற்ற போது, பேராசிரியர் சிரோத்கர் படம் ஒன்றினை காட்டி, எப்படி கருப்பை வாயைச் சுற்றி எவ்வாறு மூன்று இழைகளாக, தயல் நரம்பினைக் கொண்டு கட்டுகட்ட வேண்டும் என்பதை விளக்கினார். சிரோத்கர் விரைவில் கட்டுகட்டுதல் சரியான தீர்வாகாது என கண்டுபிடித்தார். அந்தச் செயல்முறையினை மாற்றி 'பேனினா லாடா' என்றை நூலினைக் கொண்டு அடிக்கடி நிகழும் கருச்சிதைவிற்கு இரண்டாம் முப்பருவத்தில் சிகிச்சை செய்தார். இதுவே உலகளாவிய 'சிரோத்தர் சிகிச்சை' என கூறப்பட்டு அவரை நினைவுபடுத்துகின்றது.

சிரோத்தர் பல்வேறு மருத்துவ இதழ்களில் பல கட்டுரைகளை எழுதினார். 1960ல், மகப்பேறு இயலுக்கான பங்களிப்பு என்ற கட்டுரையை தன் சொந்த அனுபவங்களைக் கொண்டு எழுதினார். 'மகப்பேறு இயலின் முன்னேற்றம்' என்ற நூலில் ஒரு பகுதியினை எழுதினார். உறுப்புத் தொங்கலைப்பற்றிய இவரின் கருத்துக்களும் தனி பகுதியாக இடம்பெற்றன. தான் கண்டுபிடித்த முறைகள் பற்றியும் எழுதினார்.

பேராசிரியர் சிரோத்கர் மும்பையில் மார்ச் 7, 1971ல் மறைந்தார். இவருடைய தாயார் புற்றுநோயால் இறந்தார். இதுவே இவரது மகன் மனோகர் சிரோக்தருக்கு உந்துதுதலாக அமைந்து அவருடைய தொழில் வளர்ச்சியினை இந்தப் பகுதிக்குச் செலுத்தினார். ஆரம்பத்தில் ஜான் ஹாப்கின் சமூக ஆரோக்கிய பள்ளியில் 'ரவுஸ் சர்கோமா' கிருமி பற்றி ஆராய்ந்து, திடப் புற்றநோய்க்கான கிருமியினை முதல்முதலாகக் கண்டுபிடித்தார். பின்னர் பூனேவில் உள்ள ராக்பெல்லர் நிறுவனத்தின் வைரஸ் கிருமி ஆய்வு மையத்தில் பணிபுரிந்தார்.

இளமையான மனோகர் சிரோத்கர், மருத்துவனாக இருந்து தன் பாதையினை மாற்றினார், இருந்தும் தன் தந்தைமீதுத் தனியாத மரியாதைக் கொண்டிருந்தார். 1976ல், மனோகர் மற்றும் அவர் துணைவி சுதா, டாக்டர் வி.என். சிரோத்கர்

நினைவு ஆய்வு நிறுவனத்தை உருவாக்கி தன் தந்தை விட்டுச்சென்ற கனவுகளை தொடர்ந்தார். இந்த நிறுவனம் அடிமட்டப் பெண்களின் கழுத்துப்பகுதி புற்றுநோய்க்கு சிகிச்சையும் புதிய வைரஸ் கிருமிகளின் காரணிகளையும் கண்டுபிடித்து அதற்கான சிகிச்சையையும் அளித்தது.

மருத்துவராக மட்டும் இல்லாமல் சமுதாய மருத்துவத்திலும் சிரோத்கர் அக்கரைக் காட்டினார். அவர் சாந்திலால் ஷா கமிட்டியில் உறுப்பினராக இருந்தார். இந்த நிறுவனமே கருச்சிதைவுகளுக்கு எதிராகச் செயல்பட்டுக் குடும்பக் கட்டுப்பாட்டு நிறுவனத்தையும் கொண்டுவந்தது. 1971ல், இந்திய அரசு இவருக்கு 'பத்ம பூஷன் விருதினை' அளித்துக் கௌரவித்தது.

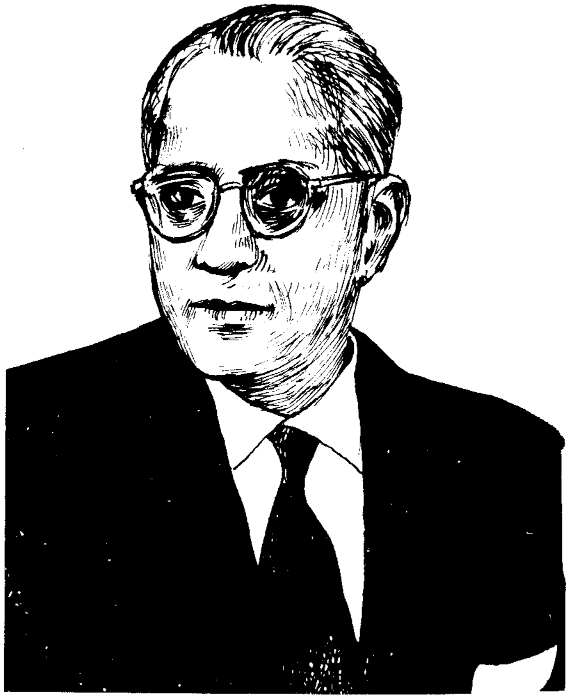
டி.ஆர்.சேஷாத்ரி

(1900 - 1975)

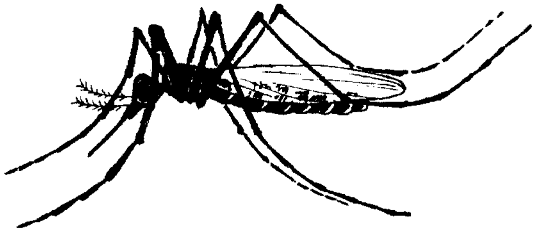
"பணமும் பொருளும் மட்டுமே நல்ல ஆய்வுக்குப் போதுமானதல்ல, அவை தேவைதான். ஆனால் மனிதவளத் தேவையே இதன் பின்னால் இருக்கின்றது"

– டி.ஆர்.சேஷாத்ரி

டி.ஆர்.சேஷாத்ரி திருச்சிராப்பள்ளிக்கு அருகே காவிரி ஆற்றுப்படுகையில் இருக்கும் குளித்தலை என்னும் சின்ன நகரத்தில் 1900ஆம் ஆண்டும் பிப்ரவரி 3ஆம் தேதி பிறந்தார். இவர் தந்தை டி.ஐயங்கார் பள்ளி ஆசிரியராக இருந்தார். சேஷாத்ரி, அருகே இருக்கும் ஸ்ரீரங்கம் மற்றும் திருச்சிராப்பள்ளியில் கல்வி பயின்றார். அவருடைய ஆசிரியர்கள் அவரிடம் கடமை உணர்ச்சிகளையும், சமூகக் கடமைகளையும், மனித நேசத்தையும், அறிவிற்கான தேடலையும் ஆழமாக ஊக்குவித்தனர். 1917ல் சேஷாத்ரி சென்னை மாகாணக் கல்லூரியில் இளங்கலை வேதி அறிவியல் பாடத்தில் சேர்ந்தார். படிக்கும்போது ஸ்ரீ ராமகிருஷ்ணா



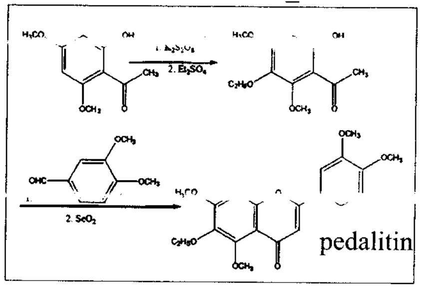
மிஷன் மாணவர் இல்லத்தில் தங்கி படித்தார். சென்னை மாகாணக்கல்லூரியில் அவருக்கு பி.பி.டேயும், பி.நாராயண ஐயரும் பாடம் கற்பித்தனர். இவர்கள் மீது தன் கடைசிக் காலம் வரையில் மதிப்பும் மரியாதையும் வைத்திருந்தார். தன் இளங்கலையை முடித்தபின்னர் ராமகிருஷ்ணா மிஷனுடன் ஓராண்டு காலம் இருந்தார். பின்னர் ஆய்வாளராகச் சென்னை மாகாணக் கல்லூரியில் வேதியியல் துறையில் சேர்ந்தார். இவர் சிறப்பாக மேற்கொண்ட வேதியியல் சேர்க்கை இரண்டு பரிசுகளைச் சென்னைப் பல்கலைக் கழகத்தில் இருந்து பெற்றுத்தந்தது. அவை: சர் வில்லியம் வெட்டர்பர்ன் பரிசு மற்றும் கர்சன் பரிசு.



1927-ல் சேஷாத்ரிக்கு உதவித்தொகை கொடுத்து மேற்படிப்பிற்கு இங்கிலாந்திற்கு அனுப்பியது சென்னை அரசு. மான்செஸ்டர் பல்கலைக் கழகத்தில் பேரா. ராபர்ட் ராபின்சன் தலைமையில் சேஷாத்ரி பணிபுரிந்தார். ராபர்ட் எப்.ஆர்.எஸ் பட்டம் பெற்ற புகழ்பெற்ற கரிம வேதியியலாளர் - பின்னாட்களில் ராயல் சொசைட்டியில் தலைவராகவும் இருந்தவர் - நோபல் பரிசும் பெற்றார். சேஷாத்ரி மலேரியாவை மட்டுப்படுத்தும் புதிய மருந்து மற்றும் சேர்ம சேர்க்கைகளில் முன்னோடியான ஆய்வுகளைச் செய்தார். அவருடைய ஆய்வுகளால் அவருக்கு மான்செஸ்டர் பல்கலைக்கழகம் அவருக்கு PhD-யினை 1929ல் வழங்கியது. பேரா. ராபின்சனுடன் பணி புரிந்ததை வாழ்நாள் அனுபவமாக சேஷாத்ரி கருதினார்.

தன் டாக்டர் பட்டத்திற்குப் பிறகு, சேஷாத்ரி ஆஸ்திரியாவில், நோபல் பரிசு பெற்ற பேரா. பிட்ரஸ் ப்ரீகலுடன் (தன் கரிம நுண்ணிய அலசலுக்குப் புகழ்பெற்றவர்) பணியாற்றினார். எடின்பர்க் பல்கலைக்கழகத்தில் உள்ள மருத்துவ வேதியியல் துறையைச் சேர்ந்த பேரா.ஜார்ஜ் பார்கர், எப்.ஆர்.எஸ், அவர்களுடனும் பணியாற்றினார். 1930ல், சேஷாத்ரி இந்தியாவிற்குத் திரும்பினார்.

1934ல், ஆந்திர பல்கலைக் கழகத்தில் வேதியியல் துறைத் தலைவராகவும் ரீடராகவும் சேர்ந்தார். அங்கே கடினமாக உழைத்துப் பல புதிய ஆய்வுக் கூடங்களையும், புதிய பாடத் ஆந்திர திட்டங்களையும் உருவாக்கி, செயல்திறன் மிக்க ஆய்வுப் பள்ளிகளை நிறுவினார். பல்கலைக்கழகம் அவர் மீது நம்பிக்கை வைத்து மேலும் சில பொறுப்புகளைக் கொடுத்தது. வேதியியல் தொழில்நுட்பத்துறை மற்றும் வேதியியல் மருத்துவத் துறை புதிய துறைகள் இரண்டினை நிறுவினார். ஆய்வில் ஈடுபட்ட இந்த சமயத்திலெல்லாம் தினமும் விசாகப்பட்டினத்தில் இருக்கும் வீட்டில் இருந்து ஐந்து கி.மீ தன் சைக்கிளிலேயே உயிர் வேதியியல் துறைக் கட்டடத்திற்கு வருவார். இவரின் அர்ப்பணிப்பு பல இளம் மாணவர்களுக்கு உந்து சக்தியாக அமைந்து, பின்னாட்களில் தங்கள் வாழ்கையையும் மாற்றியது. விரைவில் ஆந்திரப் பல்கலைக்கழகம் வேதியியல் ஆய்வில் உயிர்ப்பு மையமாக மாறியது.



பெடாலிட்டின் (கடுகில் காணப்படும் flavanoid) கட்டமைப்பினை சேஷாத்ரி உருவாக்கினார்.

இரண்டாம் உலகப்போர் சேஷாத்ரியின் பணிகளை முடக்கியது. வேதியியல் உபகரணங்களை ஐரோப்பாவில் இருந்து வரவழைப்பதில் சிரமம் இருந்தது. அதுவும் இல்லாமல் இராணுவம் வேதியியல் துறைக் கட்டடத்தை வால்டயரில் கைப்பற்றி இருந்தது. முதலில் குண்டூருக்குச் சென்று பின்னர் சென்னைக்கு செல்லவேண்டி இருந்தது. ஆனாலும் தொடந்து தன்னுடைய ஆய்வுகளைச் செய்துகொண்டே இருந்தார். போர் முடிந்த பின்னர் வால்டயரில் ஆய்வகங்கள் மீண்டும் கட்டப்பட்டன.

1949ல், சேஷாத்ரிக்கு தில்லிப் பல்கலைக்கழகத்தின் துணை வேந்தர் சர் மௌரிஸ் குவியர், வேதியியல் துறையில் தலைவராகச் சேர அழைப்பு விடுத்தார். சேஷாத்ரி இந்தச் சவாலை எதிர்கொண்டு ஆரம்பத்தில் இருந்து துவக்கி,

குறைந்த நேரத்தில், இயற்கைப் பொருட்களான வேதியியல் ஆய்வில் உலகத்தரம் வாய்ந்தப் பள்ளியாக மாற்றினார். உலகின் பல்வேறு பகுதிகளைச் சேர்ந்த மாணவர்கள் பின்னாட்களில் இவரது வழிகாட்டுதலில் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டனர். இவருடைய பெரிய ஆய்வுக் குழு இங்கிலாந்து, பிரான்ஸ் மற்றும் ஜெர்மனியில் இருந்து பல டாக்டர் பட்டம் பெற்ற அறிஞர்களைக் கொண்டிருந்தது. சுமார் 160 PhD மாணவர்வகளுக்குப் பயிற்சி கொடுத்து 1000 ஆய்வுக் கட்டுரைகளை எழுதி இருக்கின்றார். நிறைய எண்ணிக்கையில் அந்த மாணவர்கள் இந்திய மற்றும் சர்வதேச அளவில் இன்றும் உயர் பதவிகளில் இருக்கின்றனர். அவர் “விட்டமின்கள் மற்றும் ஹார்மோன்களின் வேதியியல்” என்ற புத்தகத்தை எழுதினார். தன் ஓய்விற்குப் பிறகு 1965ல் பல்கலைக்கழகத்தின் முதல் எமிரிட்டஸ் பேராசியராக நியமிக்கப்பட்டார்.

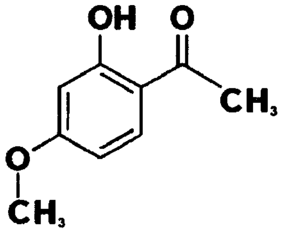
சேஷாத்ரிக்குப் பல்வேறு வகையான தாவர மற்றும் விலங்குகளின் நிறங்கள் மீது தனி ஈர்ப்பு இருந்தது. அவருடைய ஆரம்ப ஆய்வு, பருத்திப் பூ மற்றும் செம்பருத்தியின் பல இனங்களில் நிறமிகள் மீது இருந்தது. புதிய சேர்மங்களின் கட்டமைப்பைப் பற்றி மட்டும் விளக்காமல், அதன் புதிய செய்முறையையும் விளக்கினார். இது இன்றும் வேதியியல் படிப்பில் உள்ளது. அவர் உயிரியல் சேர்க்கையில் ஆட்கொள்ளப்பட்டு அந்தத் துறையில் முன்னோடியான பல வேலைகளைச் செய்தார். இவர் தான் முதன்முதலாக இமயமலையிலிருந்து வரும் மரப்பாசிகளின் மீது வேதியியல் ஆய்வுகளைத் துவக்கினார்.

பேராசியர் சேஷாத்ரியின் நிபுணத்துவ ஆலோசனையும் முதிர்ந்த அறிவும் பல நிறுவனங்களால் கோரப்பட்டது CSIR, ICMR, ICAR மற்றும் DAE. கல்வி, சுகாதாரம், அறிவியல், விவசாயம் மற்றும் பாதுகாப்பு ஆகியவற்றைக் கையாளும் பல கமிட்டிகளுக்குத் தலைமை ஆலோசனைகளை வழங்கினார். அமைச்சரவை மற்றும் UNESCOவிற்கு அறிவியல் ஆலோசனை

உறுப்பினராக இருந்தார். பல விருதுகளையும் கௌரவங்களையும் பெற்றார். 1961ல் ராயல் சொசைட்டி உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார், பல பல்கலைக்கழகங்கள் கௌரவ டாக்டர் பட்டங்களைக் கொடுத்தது.

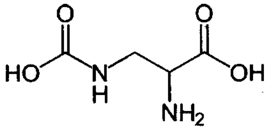
இந்திய அறிவியல் மாநாட்டின் தலைவராகவும் இந்திய தேசிய அறிவியல் அகாதெமியின் தலைவராகவும் இருந்தார். சர்வதேச இதழ்கள் டெட்ராஹட்ரான் மற்றும் சைட்டோகெமிஸ்ட்ரி போன்ற இதழ்களின் ஆசிரியர் குழுவில் இடம்பெற்று இருந்தார். இந்திய அரசு இவருக்கு 1963ல் 'பத்ம பூஷன்' விருது கொடுத்தது.

பேராசிரியர் சேஷாத்ரி இந்த உயர்ந்த இடத்திற்குச் சென்றதற்கு அவரிடம் கடமை மீது இருந்த ஆழமான பக்தியும் அர்ப்பணிப்புமே காரணம். எனினும், அவர் மிகவும் விரும்பியது மாணவர்கள் அவர் மீது வைத்திருந்த அன்பை தான். அவர்களுக்கு எல்லா வகையிலும் உதவி புரிந்தார், சில சமயம் நிதி உதவி அளித்தும் உதவினார். தன் மாணவர்களுடன் இருப்பதற்காகப் பல்கலைக்கழக மானிய ஆணைக்குழுவின் தலைவர் பதவியை நிராகரித்தார். அவருடைய மாணவர்களும் அவர் மீது அன்பினைப் பொழிந்து அவர் நினைவு தினத் தொகுதிகளை 60, 65, 70 மற்றும் 75வது பிறந்த தினத்தில் கொண்டுவந்தனர். அவரது நினைவுகள் நிலைத்திருக்க இவை வழிவகுத்தன. தன் ஓய்விற்குப் பிறகும் மாணவர்களுக்கு வழிகாட்டிக்கொண்டு பாடம் எடுத்துக்கொண்டும் இருந்தார். அவருடைய தில்லி ஆய்வுப் பள்ளியில் ஆறு ஆய்வகங்கள், மூன்று கட்டிடங்களில், ஒரே நேரத்தில் 25 மாணவர்கள் ஆய்வு செய்தனர். ஒரு நாளைக்குக் குறைந்தது 4 முறையாவது இவர்களைச் சந்தித்து சிக்கல்களைப் பற்றிக் கலந்தாய்வுச் செய்வார். அவர், 'வேதியியல் எளிமையான வாழ்க்கை' வாழ வழிவகுக்கும், என நம்பினார். 1965ல் தன் முழுமையான தனிப்பட்ட நூலகத்தைத் தில்லி பல்கலைக்கழகத்தின் வேதியியல் துறைக்கு அன்பளிப்பாகக் கொடுத்தார்.

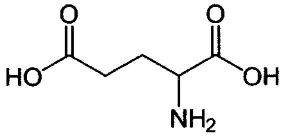


சேஷாத்ரிக்குப் பல்வேறு வகையான தாவர மற்றும் விலங்குகளின் நிறங்கள் மீது தனி ஈர்ப்பு இருந்தது. அவருடைய ஆரம்ப ஆய்வு, பருத்திப் பூ மற்றும் செம்பருத்தியின் பல இனங்களில் நிறமிகள் மீது இருந்தது. புதிய சேர்மங்களின் கட்டமைப்பைப் பற்றி மட்டும் விளக்காமல், அதன் புதிய செய்முறையையும் விளக்கினார்.

ODAP



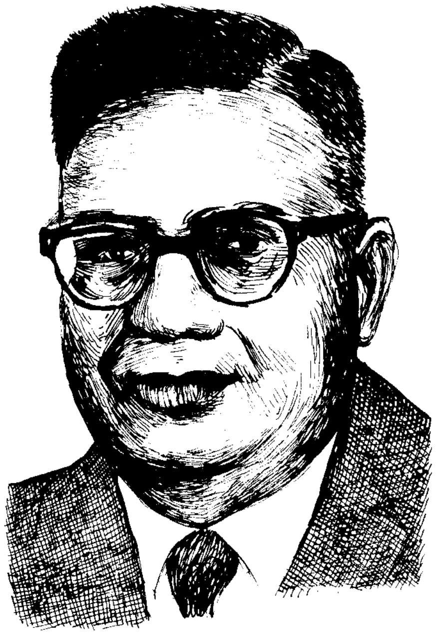
L-glutamate



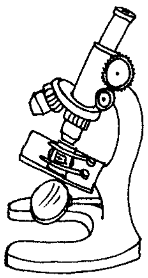
அவர் தனது வாழ்நாளில் கடைசி வரை அமைதியாக வேதியியல் துறையில் வாழ நினைத்தார். ஆனால் புதிய பல்கலைக் கழகச் சட்டங்கள் அவர் 1972 ஆண்டு முதல் ஊதியம் பெறுவதை நிறுத்தியது. இது நிதிப் பற்றாக்குறையில் முடிந்தது. சேஷாத்ரி எனும் ஆய்வுக்கும் வாழ்கைக்கும் நிதி இல்லாத நிலை ஏற்பட்டது. இந்தியத் திருமகனின் வாழ்க்கை செப்டம்பர் 27, 1975ல் முடிவிற்கு வந்தது.

பி.மஹேஷ்வரி
(1904 - 1966)

பேராசிரியர் பஞ்சனன் மஹேஷ்வரி இந்தியாவிற்குப் பெருமை சேர்த்த ஒரு புகழ்பெற்ற அறிவியலாளர். அவர் இந்தியாவின் பெயரைத் தாவிரவியல் வரைபடத்தில் இடம்பெறச் செய்தவர். அவர் நவம்பர் 9, 1904ல் ஜெய்ப்பூரில் பிறந்தார். சமஸ்கிருத வார்த்தையான பஞ்சனன் என்பதற்கு ஐந்து முகங்கள் அல்லது ஐந்து அறிவு என்று அர்த்தம். பெயருக்கு ஏற்றார் போல் அவர் பன்முகத் தன்மையுடன் விளங்கினார். அவர் தந்தை குமாஸ்தாவாக இருந்தும், தனது மகனுக்குச் சிறந்த கல்வியை கொடுக்கப் பாடுபட்டார். ஜெய்ப்பூரில் தன் பள்ளிக் கல்வியினைப் பயின்று 13 வயதில் மெட்ரிக்குலேஷனை முடித்தார். பலவீனமான கண்பார்வையால் அவரால் மருத்துவப் படிப்பினை மேற்கொள்ள முடியவில்லை, ஆனாலும் அறிவியலே தன் வாழ்க்கைப்பாதை என முடிவு செய்தார்.

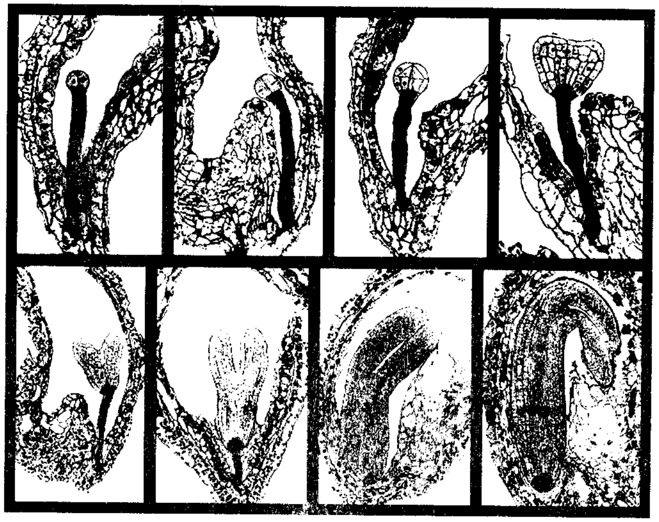


அலகாபாத் பல்கலைக் கழகத்துடன் இணைந்துள்ள ஈவிங் கிருத்துவ கல்லூரியில் (Ewing Christian College) தனது இளநிலை அறிவியல் படிப்பை 1923-ல் படித்தார். ஆசிரியர் வின்பீல்டு ஸ்காட்



டகியான் (Winfield Scott Dudgeon), புகழ்பெற்ற அமெரிக்கத் தாவிரவியலாளராகவும், இந்தியத், தாவர சங்கத்தின் நிறுவனர் தலைவராகவும் இருந்தார். அவரின்பால் வசீகரிக்கப்பட்டார் மஹேஷ்வரி. மற்ற மாணவர்கள் அவர் மீது பெரும் மதிப்பு வைத்திருந்தாலும், அவர் கடும் ஆசிரியர் என்பதால் அஞ்சினர். ஆனால் மஹேஷ்வரியிடம், அவர் நீண்ட நாட்கள் தேடிய மாணவனைக் கண்டார். அவர், இளம் மஹேஷ்வரியைத் தாவர மாதிரிகளைச் சேகரிக்க அழைத்துச் சென்றார், தாவர அடிப்படை உத்திகள் மற்றும் உருவியலைப் (morphology) பற்றியும் கற்றுக்கொடுத்தார். ஒரு சந்தர்ப்பத்தில் அவர் மஹேஷ்வரியிடம் கூறியதாவது “ஒரு தந்தை தன் மகன் சிறந்த கல்வி பெறுவதைத் தன் வாழ்நாள் லட்சியமாகக் கொண்டிருப்பார். என் மகன் இறந்துவிட்டார். ஆனால் நான் விட்டுச்செல்ல ஒரு மாணவனாவது வேண்டும், என் பணிகளைத் தொடர்வதற்கு” என்றார்.

இளம் மஹேஷ்வரி தன் படிப்புகளில் சிறந்து விளங்கினார். அவர் முதுகலை அறிவியல் (1923) மற்றும் D.Sc (1931)யை



P. Maheshwari Image 1:This sequence of micrographs (not to scale) shows the growth of an embryo of Arabidopsis, from the mustard family.

வின்பீல்டு ஸ்காட் டகியான் வழிகாட்டுதலில் முடித்தார். அவர் உருவியல், உடற்கூறியல் மற்றும் விதைமூடியத் தாவரங்களில் கருவியல் (Embryology), பூக்களை உருவாக்கும் வகை ஆகியவற்றைப் பற்றி ஆய்வு செய்தார். தன் படிப்பினை முடித்த பிறகு அவர் ஆசிரியரிடம் சென்று குருதட்சணையை நீட்டினார், உடனே அவர் “நான் உனக்குச் செய்ததை உன் மாணவர்களுக்குச் செய்” என்றார். இந்த செய்தியை இவர் மனதில் நிறுத்தினார். அதன்பிறகு எங்கு சென்றாலும், ஆக்ராவோ, டாக்காவோ, தில்லியோ, எல்லா இடத்திலும் இதனைக் கடைபிடித்தார்.

ஆக்ரா கல்லூரியில் 1931ல் சேர்ந்த பிறகு அவர் தாவர கருவியல் பள்ளியினைத் துவங்கினார். அற்ப ஆதாரங்களைக் கொண்டு அவர் நுண்ணோக்கி (Microscope) மற்றும் நுண்ணோக்கி சோதனைக்கான திசுக்களை வெட்டும் கருவியினைச் (Microtome) சேகரித்தார். பள்ளிக் கல்வி இல்லாத தன் மனைவி சாந்தி, இல்லத்திலிருந்து அவருக்குத் தொழில்முறை ஸ்லைடுகளைத் தயாரிக்க உதவி புரிந்தார்.

நமக்குத் தெரிந்த விஷயம் தான், ஒரு தாவரத்தின் பூவின் சூல்கள் செழிக்க, பூச்சி அல்லது காற்று மூலம் மற்றொரு தாவரத்திலிருந்து மகரந்தத்தை எடுத்து வர வேண்டும். இது தாவரத்தின் ஒரு குழியில் நிகழ்கின்றது இது 'கருவகம்' (Ovary) எனப்படுகிறது, இதுவே கருவின் விளைவாகும். கரு, வளராத செடி, அதற்கான உணவினைச் சுற்றியுள்ள மண்ணில் இருந்து பெற்றுச் செடியாக வளர்கின்றது. கருவில் இருந்து முழுமையான தாவரமாக மாறும் வளர்ச்சி ஒவ்வொரு தாவர இனத்திற்கும் வேறு படுகின்றது. மஹேஷ்வரி பல தாவர இனங்களின் வளர்ச்சியினைப் பற்றி ஆராய்ந்தார். அதன் கருவளர்ச்சியினைப் பொறுத்து அதனை வகைப்படுத்தினார்.

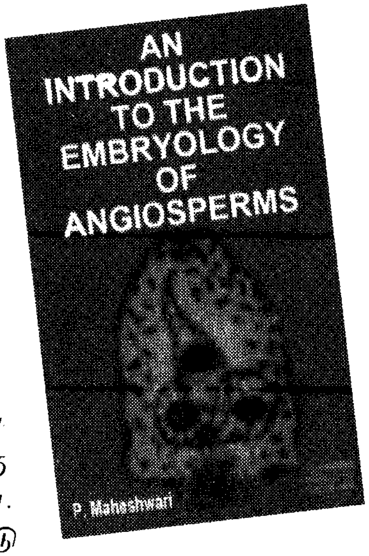
1936-37 ஆம் ஆண்டுகளில் மஹேஷ்வரி ஐரோப்பா மற்றும் இங்கிலாந்து சென்று, பல மதிப்புமிக்கத் தொடர்புகளை ஏற்படுத்திக்கொண்டார். திரும்பிய அவர், சில காலம் லக்னோவில் பிரபல தொல் தாவிரவியலாளர், பேராசிரியர் பீர்பால் சாஹ்னியுடன் பணி புரிந்தார். 1939ல் அவர் டாக்கா பல்கலைக்கழகத்தில் புதிய உயிரியல் துறையைத் துவங்கச் செய்தார். அவர் பல ஒப்பற்ற அறிவியலாளர்களைச் சந்தித்தார். சத்யேந்திர நாத் போஸ் மற்றும் மேக்நாத் சஹா. டாக்கா பல்கலைகழகத்தில் பத்து ஆன்டுகள் பணிபுரிந்து மலர்ச்சியடையும் தாவரவியல் பள்ளியை நிறுவினார். 1947 பிரிவிற்கு பிறகு, கிழக்குப் பாகிஸ்தானில் பணிபுரிய அதிகாரிகள் கேட்டுக்கொண்டனர். அந்தச் சமயத்தில் தான் தவிர்க்கமுடியாத அழைப்பு அவரைத் தேடி வந்தது.

1949-ல் தில்லி பல்கலைக்கழகத் துணைவேந்தர், சர் மாரிஸ் கேவர் (Sir Maurice Gwyer), (இந்தியாவின் கடைசிப் பிரிட்டிஷ் தலைமைநீதிபதி) தாவரவியல் துறையினைத் தலைமையேற்று நடத்தும்படி அழைத்தார். இந்த காலம் அவரது வாழ்கையில் ஆக்கப்பூர்வமான செயல்களால் நிரம்பி இருந்தது. 1950ல், இவர் நற்பெயர் பரவ ஆரம்பித்தது. பல சிறப்பியல்புகளைக் கொண்டவராகவும் அபார நினைவாற்றல் கொண்டவராகவும் இருந்தார். எல்லையற்ற ஆற்றல் கொண்டவராகவும், நேர்மையாகவும், புதுமை விரும்பியாகத் திகழ்ந்தார். சிறந்த அறிஞராகவும் ஆசிரியராக இருந்த இவரின் பொன்மொழி “வேலையே வழிபாடு” கச்சிதமாக வேலை செய்யும் மஹேஷ்வரி உயர்ந்த தரத்தினை நிர்ணயித்து அதிலிருந்து கீழ் இறங்குவதில்லை. அவரின் காலந்தவறாமை குறிப்பிடத்தகுந்த பண்பு.

அவர் மாணவர்களைத் குறைந்த செலவில் அதிகத் திறன்கொண்ட உபகரணங்கள் மீது ஆய்வு செய்ய ஊக்கப்படுத்தினார். அவருடைய முயற்சிகள் மெதுவாகப் பலனளிக்கத் துவங்கின. விரைவில் அவருடைய துறைக்கு [illegible] அங்கீகாரமும் உலகளவில் கிடைத்தது. அதுமட்டுமில்லாமல், பல அறிவியலாளர்களும் கருவியல் துறையில் ஆய்வுகளை மேற்கொள்ளத் துவங்கினர். மஹேஷ்வரியை நவீனக் கருவியல் ஆய்வின் தந்தை என அழைக்கலாம்.

விதை மூடிய தாவரங்களைப் பரிசோதனைக் குழாய் மூலம் கருத்தரிக்கும் நுட்பத்தை மஹேஷ்வரி கண்டுபிடித்தார். அதுவரையில் யாரும் தவரங்களைச் சோதனைக்குழாய்கள் கொண்டு கருத்தரிக்க நினைத்ததில்லை. இந்த நுட்பம் கருத்தரிக்கும் வேகத்தை அதிகரித்துச் செயலற்ற காலத்தை குறைத்தது. பல கலப்பினங்கள் சாத்தியமானது. இந்த நுட்பம் தாவர வளர்ப்பாளர்களுக்குப் பெரும் உதவியாக

இருந்து புதிய பொருளாதார வாய்ப்புகளையும், தாவரவியிலில் புதிய பகுதியையும் திறந்துவைத்தது. தில்லிப் பல்கலைக்கழகத்தில் சேர்ந்த பிறகு அவர் "கருவியலுக்கான அறிமுகம்'' (An introduction to the Embrology of Angiosperms) என்ற புத்தகத்தை எழுதினார். இந்தப் புத்தகம் செவ்விலக்கியமாகக் கருதப்பட்டுப் ரஷ்யன் உட்பட பல மொழிகளுக்கு மொழிஆக்கம் செய்யப்பட்டது. இந்தப் புத்தகம் வெளியிடப்பட்டு 50 வருடங்கள் கடந்தாலும் இன்னும் அதனை மேற்கோள் காட்டுகின்றனர்.



மஹேஷ்வரி, தாவரவியலின் கிட்டத்தட்ட அனைத்துக் கிளைகளையும் தொட்டுவிட்டார். அவர் இந்தியாவின் முழுமையான கடைசி தாவரவியலாளர் எனலாம். மஹேஷ்வரியும் அவரது மாணவர்களும் சுமார் நூறு விதைமூடியத் தாவர குடும்பங்களை ஒன்றிணைத்து ஆய்வு செய்தனர். இந்தப் பணியில் பல சந்தேகங்களையும் தவறுகளையும் நிவர்த்திச் செய்தனர். படங்களுடன் கூடிய 'தில்லியின் தாவரங்கள்' (An Illustrated Flora of Delhi) என்ற புத்தகம் இவர் மேற்பார்வையில் எழுதப்பட்டது. தற்சமயம் வரையில் இந்தத் தொழில்ரீதியாக துறை சார்ந்தவர்களுக்கும் சாராதவர்களுக்கும் வழிகாட்டியாகவும் அதிகாரபூர்வ புத்தகமாகவும் விளங்குகின்றது.

1951ல், அவர் சர்வதேச தாவர உருவவியலாளர் சங்கத்தைப் 'பைட்டோமார்பாலஜி' (Phytomorphology) என்ற இதழுடன் துவங்கினார். எழுதும் திறனை ஊக்குவிப்பதற்காகப் 'பொட்டானிக்கா' (Botanica) என்ற பத்திரிகையைத் தில்லிப் பல்கலைக்கழக பொட்டானிக்கல் சங்கத்துடன் துவங்கினார். அந்த பத்திரிக்கை உடனடி வெற்றியை எட்டியது. ஏனெனில் அதில் ஏராளமான பயனுள்ள செய்திகளும் கட்டுரைகளும் இருந்தன. NCERTயின் வேண்டுகோளிற்கு இணங்க, அவர் இந்தியாவின் வளமான தாவரங்களைப் பற்றிப் பல ஊக்கமூட்டும் உதாரணங்களுடன் உயிரியல் புத்தகத்தை உயர்நிலைப் பள்ளி

மாணவர்களுக்குத் தயாரித்தார். இதனைப் பல கல்வியாளர்கள் மஹேஷ்வரியின் மிக நீடித்த அறிவியல் பங்களிப்பு எனக் கருதனர்.

வகுப்பறையில் தன் குரு டாகியன் போல இருப்பார். அவருடைய மாணவர்கள், இவர் மீது அன்பும் பயமும் கொண்டிருந்தனர். புதிதாகக் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட தாவர இனங்களுக்கு இவர் நினைவாகப் Panchanania jaipureiensis மற்றும் Isoetes panchananii போல. மஹேஷ்வரி தன்னந்தனியனாக, ஸ்டாலினுக்குப் பிடித்த அறிவியலாளரன ட்ரோபிம் லைசென்கோவினை (Trofim Lysenkso) கடுமையாக எதிர்த்தார். லைசென்கோ உயிரியல் மற்றும் முயற்சியால் அடைந்த பண்புகள் பரம்பரையாக வருவது குறித்து பல மோசடியான கருத்துக்களை முன்வைத்தால் அவரைச் சாடினார்.

பல கல்வி நிறுவனங்கள் அவரை சிறப்பு உறுப்பினராக்கி அவரைக் கௌரவப்படுத்தியது. 1934ல் அவர் பெங்களூர், இந்திய அறிவியல் கழகத்தின் உறுப்பினரானார். இவருக்கு இந்திய தாவர சங்கம், 1958ல் பீர்பால் சாஹ்னி பதக்கம் கொடுத்துக் கௌரவித்தது. 1968ஆம் ஆண்டின் இந்திய அறிவியல் மாநாட்டின் தலைவராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு பணியாற்றினார். ஆனால் அந்தப் பணியை நிறைவு செய்யும் முன்னரே எதிர்பாராமல் 18, மே, 1966ல் இறந்தார். அவர் ராயல் சொசைட்டியில் உறுப்பினராகத் 1966ல் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். இந்தச் செய்தியை அவரின் குடும்பத்திடம் கூட சொல்லவில்லை, நாளிதழ்களைப் பார்த்தே குடும்பத்தினர் தெரிந்துகொண்டனர்.

மகேஷ்வரி தாவரங்களின் முக்கியத்துவம் குறித்து ஆர்வமூட்டும் அறிவியல் கட்டுரைகளை இளையோருக்காக எழுதுவர். எடுத்துக் காட்டாக "காந்தியின் முதல் சத்தியாக் கிரஹம் 'இண்டிகோ ஃரொ டிங்டோரியா" குறித்து என்பர். அது துணிகளில் சாயமேற்ற பயன்படும் அவுரி.

ஐராவதி கார்வே
1905 - 1970

ஐராவதி கார்வே இந்தியாவின் முதல் பெண் மானுடவியலாளர். அவர் இந்தத் துறையை மழலையாக இருக்கும்போதே தேர்ந்தெடுத்துவிட்டார். இந்தத் துறையில் அவர் ஒரு முன்னோடி; அவரே முதன்முதலாகப் பூனா பல்கலைக்கழகத்தில் பாடம் எடுத்தவர். ஓர் இந்தியவியலாளர், நாட்டுப்புறப் பாடல்கள் சேகரிப்பவர் மற்றும் பெண்ணியக் கவிதைகளின் மொழிபெயர்ப்பாளர். இவர் மகாபாரதத்திற்கு மாற்றுச் சிந்தனைக் கொடுத்து இதிகாசம் பற்றிய புரிதலை தன் 'யுகந்த்' என்ற புத்தகத்தில் ஏற்படுத்தினார்.

1905ஆம் வருடம் ஐராவதி பிறந்தார். இவர் தந்தை கணேஷ் ஹரி கர்மார்கர் பர்மாவில் உள்ள ஐராவாடி நதிக்கும் அருகே பணிபுரிந்ததால், இவருக்கு ஐராவதி என பெயர் வைக்கப்பட்டது. பெண்களுக்கான பூனேவில் உள்ள ஹசுர் பாகா தங்கும் பள்ளிக்கு ஐராவதி

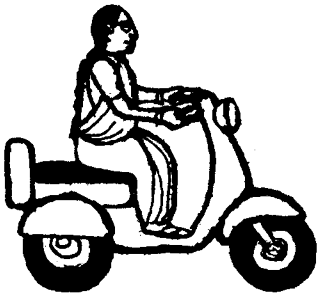
தன் ஏழு வயதில் சென்றார். அவருடைய வகுப்புத்தோழியான சகுந்தலா பரஞ்சபியின் சகுந்தலாவின் தந்தை விராங்லர் பரஞ்சபி, ஃபெர்குசன் கல்லூரியின் முதல்வர். சகுந்தலாவின் தாய்க்கு ஐராவதியைப் பார்த்த மாத்திரத்திலேயே பிடித்து, அவரை இரண்டாம் மகளாகத் தத்தெடுத்துக்கொண்டார். ஐராவதியின் புதிய இல்லத்தில் அறிவார்ந்த சூழ்நிலையும் பல்வேறு புத்தகங்களின் அறிமுகமும் கிடைத்தது.

ஐராவதி, ஃபெர்குசன் கல்லூரியில் தத்துவம் பயின்று 1926ல் பட்டம் பெற்றார். அவருக்குத் தக்ஷினா பெல்லோஷிப் கிடைத்து, ஜி.எஸ். குருயே அவர்களின் கீழ் பணிபுரிந்தார் (குருயே, பம்பாய் பல்கலைக்கழக சமூகவியல் துறை தலைவராக பணியாற்றினார்) ஐராவதி வேதியியலாளர் தின்கர் தண்டோ கார்வேயை மணம் முடித்தார். தின்கர், பெரும் சமூகச் சீர்திருத்தவாதியான மகரிஷி கார்வேயின் மகன். மகரிஷி கார்வேதான், கைம்பெண் மறுமணத்திற்கும் பெண்கள் கல்விக்கும் மகாராஷ்டிரத்தில் போராடியவர்.

ஐராவதி மேற்படிப்பிற்காக ஜெர்மனி செல்ல விரும்பினாலும் குடும்பத்தினர் அனுமதிக்கவில்லை.

கடும் எதிர்ப்புக்கு இடையில், 1928ல், ஐராவதி தன் டாக்டரேட் பட்டத்திற்காகக் கைசர் வில்ஹம் மனிதவியல் நிறுவனத்திற்குச் சென்றார். அவருடைய தலைப்பு " சாதாரண மனித மண்டை ஓட்டின் சமச்சீரின்மை". ஐராவதியும் அவர் கணவரும் சீக்கிரத்தில் அவர்கள் சீர்திருத்த பணிகள் செய்வது ஒத்துவராது என உணர்ந்தனர். அதனால் இருவரும் ஆய்வு மற்றும் பயிற்றுவிப்பு பணிகளில் இறங்கினர். தின்கர் வேதியியலைப் பயிற்றுவித்து, பின்னர் ஃபெர்குசன் கல்லூரியின் முதல்வரானார். தின்கர் தன் மனைவியிடம்

இருந்த அறிவார்ந்த திறமைகளை அறிந்து, அவர் பின்னால் திடமாக உறுதுணையாக நின்றார். வீட்டுப் பொறுப்புகளைத் தின்கர் ஏற்று, ஐராவதியின் ஆய்வுகளுக்கு உதவினார். அவர் எப்போதும் ஐராவதியின் ஸ்கூட்டரில் பெட்ரோலும், பணமுடிப்பில் பணமும் இருக்குமாறு உறுதி செய்வார்.

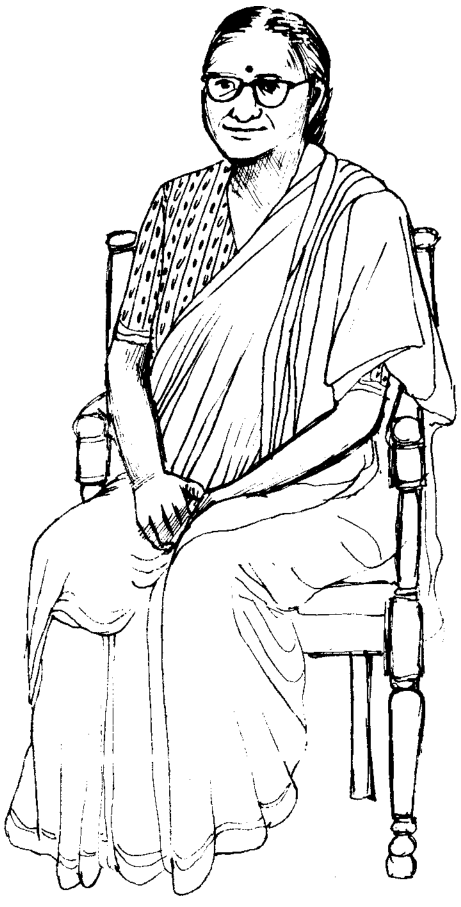


பூனேவின் ஸ்கூட்டர் ஓட்டிய முதல் பெண்மணி ஐராவதிதான்! அவர் குங்குமம் வைப்பதையும் தாலி கட்டிக்கொள்வதையும் மறுத்தார். எல்லாக் குழந்தைகளைப் போல சமஸ்கிருதம் பயின்றார். இவருடைய தந்தை மகாபாரதத்தின் 18 தொகுதிகளைப் பரிசளித்தார். பண்டார்கர் ஓரியண்டல் ஆய்வு நிறுவனத்தால் வெளியிடப்பட்டு இருந்த இப்புத்தகம், சமஸ்கிருதத்தில் இருந்தது. ஐராவதி இந்தப் பரிசினைப் பெரிதும் விரும்பினார். பின்னாட்களில் 'யுகந்த்' என்ற புத்தகத்தை இந்தப் மகாபாரதத்தை அடிப்படையாகக் கொண்டு எழுதினார். 'யுகந்த்' 1967ஆம் வருடம் சாகித்திய அகாதெமியின் இலக்கியப் பரிசினையும், மராத்தியில் சிறந்த புத்தகத்திற்கான பரிசையும் பெற்றது. அற்புத சக்தி பெற்ற மனித கதாபாத்திரங்கள் பற்றிக் காலம் காலமாக இருந்து வந்த நம்பிக்கையை நுண்ணியச் சோதனைக்கு உட்படுத்தியது இந்தப்புத்தகம்.

ஜெர்மனியில் இருந்து திரும்பிய ஐராவதி சில காலம் பம்பாய், SNDT பெண்கள் பல்கலைக்கழகத்தில் பதிவாளராக (1931-36 வரை) பணிபுரிந்தார். 1939ல் அவர் புதுப்பிக்கப்பட்ட பூனேவில் உள்ள டெக்கன் கல்லூரியில், சமூகவியல் துறையில் ரீடராகச் சேர்ந்து, தன் வாழ்நாள் முடியும் வரை அங்கேயே பணியாற்றினார். சில காலத்திற்கு டெக்கன் கல்லூரியில் அவர் மட்டுமே சமூகவியல் துறையில் அனைத்துப் பாடங்களையும் பயிற்றுவித்தார். வேறு யாரும் அத்துறையில் இல்லை. இது பெரும் சுமையாகவும் இருந்தது.

ஐராவதியின் பணிகளில் அவரது MA மேற்பாவையாளர் ஜி.எஸ்.குர்யேவின் (GS Ghuyre) பாதிப்பு நிறைய இருந்தது.

அந்நாட்களில் பெண்கள் கள ஆய்வுகள் செய்வது எளிதல்ல. ஐராவதி கார்வேயின் வார்த்தைகளில் 'நான் ஓர் இடத்திலிருந்து மற்றொரு இடத்திற்குப் பயணப்படும்போது, அடுத்த அடி எங்கே என்பதும், அடுத்த உணவு எங்கிருந்து வரும் என்பதும் தெரியாது.. ஓய்வு, வேலைக்கு நடுவே இடைவேளை, உணவு வேளை, மக்கள் நிறைந்த பேருந்துப் பயணங்கள், ஆண்கள் மற்றும் பெண்கள் நிரம்பிய மூன்றாம் வகுப்பில் ரயில் பயணங்கள்..'



அவர்கள் இந்தியச் சமூகத்தில் நிலவும் குடும்பம், சொந்தம், சாதி, மதம் ஆகியவற்றில் ஒத்தக்கருத்துக்களை உடையவர்களாக இருந்தனர். இந்தச் சமூகத்தைப் பற்றிய விரிவானச் சித்திரத்தை உருவாக்குவதற்காக, இவர் பழங்குடியினர் மற்றும் சாதிய ஆய்வுகளில் ஆர்வம் காட்டினார். ஐராவதி இயல்பாகவே தொல்லியல் ஆய்வுகள் போன்ற புதிய ஆய்வுகளில் ஆர்வமும் விருப்பமும் கொண்டிருந்தார்.

ஐராவதி ஆங்கிலத்தில் 102 கட்டுரைகள் மற்றும் புத்தகங்கள் எழுதியுள்ளார். மராத்தியில் சுமார் எட்டு புத்தகங்கள் எழுதி இருக்கிறார். பலதரப்பு தலைப்புகளில் எழுதியதோடு மட்டும்

அல்லாமல், சமகாலத்து எழுத்தாளர்களிடம் இருந்து தனித்து விளங்கினார். அவர் மானுடவியல் மற்றும் தொல்லியலில் வேலை செய்தார். மேலும் கற்கால எலும்புக்கூடுகளையும் தோண்டி எடுத்தார். அவர் சொந்தம், சாதி, நாட்டுப்புற பாடல்கள், காவியங்கள் மற்றும் வாய்வழி மரபுகளை ஆவணப்படுத்தினார். வாரச்சந்தை மற்றும் அணையால் இடம்பெயர்ந்த மக்களிடம் அவர் நடத்திய சமூகப்பொருளாதார கணக்கெடுப்புகள் குறிப்பிடத்தக்கவை.

பின்னர் ஐராவதியின் மிகவும் நம்பிக்கைக்குரிய மாணவரான கே. சி. மல்ஹோத்ரா, ஒரு முன்னோடியான ஆய்வினை நடத்தினார். அது இரண்டு நாடோடிக் குழுக்களின் மனித சூழ்நிலையியல் தர்கர் (Dhangars) மற்றும் நந்திவாலா (Nandiwalas) இரண்டு கால்நடை வளர்ப்புக் சமூகங்கள் பற்றியது.

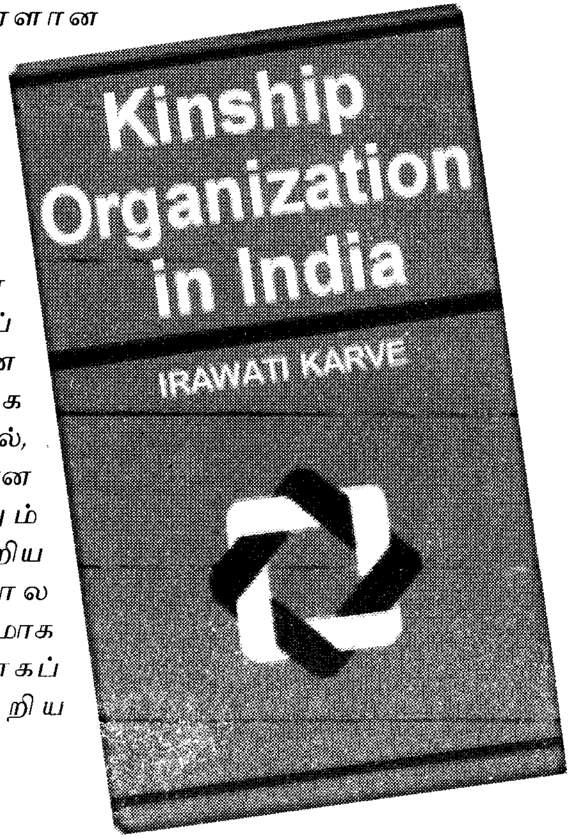
சிறந்த தொல்பொருளாளரான எச்.டி.சங்கலியா, ஐராவதியுடன் களப்பணியாற்றும்போது நிகழ்ந்த சம்பவம் ஒன்றினை நினைவு கூர்கிறார். "அந்தக் கிராமத்தில் யாரும் இவர்களுக்கு உணவிடவில்லை, ஏனெனில் இவர்களுடன் பணிபுரிந்த ஒருவர் 'அரைத்தீண்டத்தகாதவர்'. அதனால் ஐராவதியே தினமும் பணிகள் முடித்துச் சமைப்பார். அவர் பெரும்பாலான விடுமுறையில் பயணங்களை மேற்கொள்வார். வீட்டில் குழந்தைகள், அம்மா இந்தப் பயணத்தில் என்ன கொண்டுவருவார்கள் என ஆர்வமாகக் காத்திருப்பார்கள். புதிய புதிய கதைகள் கேட்கவும் காத்திருப்பார்கள். சில சமயம் சிறுவர்களும் அவருடன் செல்வார்கள். ஜெய் மலபார், பீகார், ஒரிசா, ஆனந்த் கூர் போன்ற பகுதிகளுக்குச் சென்றுள்ளனர். கூர்கில் பீட்டா குர்பாக்களையும் ஜீன குர்பாக்களையும் கணக்கிட சென்றனர்."

ஒருமுறை அவர் பலமணி நேரம் நடந்தே பூனேவில் உள்ள முல்லாமுத்தா ஆற்றுடன் கற்காலச் கருவிகளைச் தேடிச் சென்றார். ஒரு பயணத்தின்போது தங்குவதற்கு அறை கிடைக்காமல் ஒரு லாரியில் உறங்கினார்.

அவருடைய மராத்திய இலக்கியப் படைப்புகள் ஒருவர் வாழ்க்கையில் பட்டும்படாமல் இருப்பதற்கான உதாரணங்கள். அவர் ஒரு சமூகவியலாளரின் பார்வையிலும் எழுத்தாளர்

பார்வையிலும் எழுதியவை. அரிய உட்பார்வையாகப் புதுவிதமாக இருந்தன, கலாச்சாரத்தினைப் பற்றிய தெளிவான படத்தினைக் கொடுத்தன. அவருடைய பிரபலமான உதாரணம், 'பந்தர்பூர் யாத்திரை', ஆங்கிலத்திலும் மொழிபெயர்க்கப்பட்டது. 'தனிநபர் கட்டுரைகள்' என்ற வகை உருவாவதற்கு இவரே முக்கியக் காரணம்.

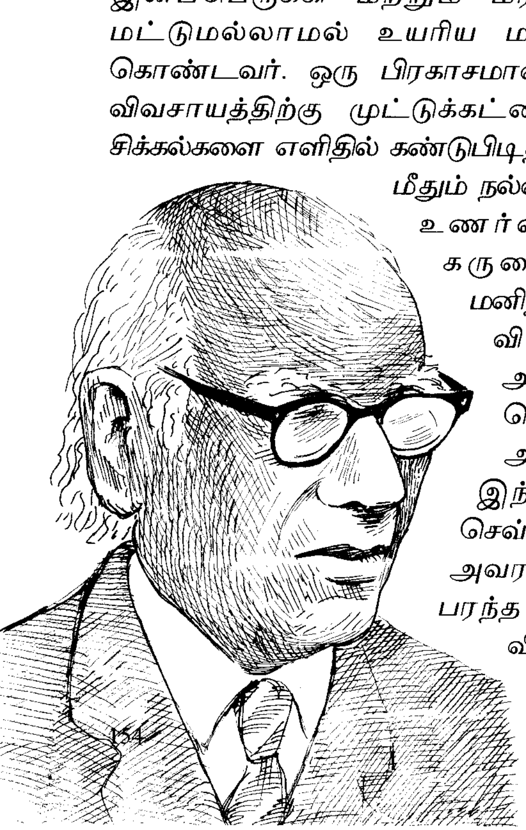
ஐராவதி கார்வே தற்காலத்திற்கும் இறந்தகாலத்திற்குமான உறவின் புரிதல்களை அகலப்படுத்தினார். அவர் அதே சமயம் பல கலாச்சார, பல மத, பன்மொழி மாநிலங்களைக் கொண்டு தேசத்தைக் கட்டமைக்கும் பிரச்சனைகளையும் புரிந்துவைத்திருந்தார். கோய்னா அணை கட்டிய பின்னர் மக்கள் இடம்பெயர்ந்தது பற்றி இவர் நடத்திய ஆய்வுகள், இன்றும் பெரும் திரளான மக்களை வெளியேற்றும் பிரம்மாண்டத் திட்டங்களின்போது பயன்படுத்தப்படுகின்றது. ஒரு பெண்ணின் பார்வையிலிருந்து குந்தி மற்றும் திரௌபதி ஆகியோர் மகாபாரதத்தை எப்படிப் பார்த்திருப்பார்கள் என உணர்ச்சிப்பூர்வமாக எழுதினார். உண்மையில், அவரது முன்னோடியான உறவுமுறை மற்றும் குடும்பத்தினைப் பற்றிய ஆய்வுகள், எதிர்கால ஆய்வுகளுக்கு அடித்தளமாக அமைந்தது, குறிப்பாகப் பெண்களைப் பற்றிய ஆய்வுகளுக்கு.

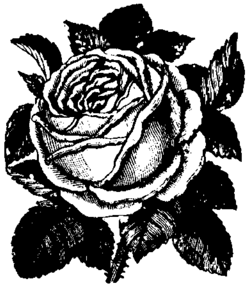


பெஞ்சமின் பியரி பால்
(1906 - 1989)

"டாக்டர் பால் தலைமையில்தான் இந்திய கோதுமை ஆய்வு அபாரமாக வளர்ந்து உலகளவில் சிறந்ததாக வளர்ந்தது. அவர் பாரத பசுமைப் புரட்சியின் உண்மையான சிற்பி" நோபல் பரிசு பெற்ற டாக்டர் நார்மன் போர்லாக்.

பெஞ்சமின் பியரி பால் ஒரு திறமையுள்ள தாவர இனப்பெருக்கி மற்றும் மரபணுவியலாளர். அதோடு மட்டுமல்லாமல் உயரிய மனிதப் பண்பும் உணர்வும் கொண்டவர். ஒரு பிரகாசமான அறிவியலாளராக, இந்திய விவசாயத்திற்கு முட்டுக்கட்டையாக இருக்கும் முக்கியச் சிக்கல்களை எளிதில் கண்டுபிடித்தார். இவர் இயற்கை அழகின் மீதும் நல்லிணக்கத்தின் மீதும் ஆழமான உணர்வினை கொண்டிருந்தார். கருணையுடன் கதகதப்பான மனிதரான இவர், தன் சகாக்களுக்கு விருப்பமானவராகவும், அறிவு மற்றும் விவேகத்தின் பொக்கிஷமாகவும் இருந்தார். அரிதான ஓவியராக விளங்கினார், இந்திய மற்றும் மேற்கத்திய செவ்வியல் இசையினை ரசித்தார். அவரது நலன்களை நோக்கியப் பரந்த மனப்பாங்கினால், இந்திய விவசாயத்தின் ஹோமிபாபா என அழைக்கப்பட்டார்.





பால் 1906, மே 26-ல் பஞ்சாபில் உள்ள முகுந்தாபூரில் பிறந்தார். அவர் தனது ஆரம்பப் படிப்பினைப் பர்மாவில் படித்தார். அவரது தந்தை, அங்கே மருத்துவ அதிகாரியாகப் பணியாற்றினார். அங்கே அவர் செயின்ட் மைக்கேல் பள்ளியில் படித்தார். இங்கேதான் ரோஜாக்கள் மீதும் ஓவியங்கள் மீதும் காதல்வசப்பட்டார். அந்தப் பள்ளியில் அழகிய ரோஜாத்தோட்டம் இருந்தது. மேலும் நிறைய ஆசிரியர்களுக்குத் தோட்டக்கலை மற்றும் ஓவியத்தில் ஆர்வமும் இருந்தது. எப்போதும் முதல் மாணவராக நின்று, ஒருமுறை ஓவியப் பெட்டி ஒன்றினைப் பரிசாகப் பெற்றார். இதுவே அவருக்கு ஓவியத்தின் மீது நீண்ட பேரார்வத்திற்கு வழிவகுத்தது.

1929ல் தாவிரவியலில் முதுகலைப் பட்டம் பெற்று, அறிவியல் பாடங்களில் முதலாக வந்து மேத்யூ ஹன்டர் பரிசினைப் பெற்றார். பின்னர் அவர் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்திற்குச் சென்று 1933ஆம் ஆண்டு முனைவர் பட்டம் பெற்றார். சர் ரோணால்ட் பிப்பன் (Sir Ronald Biffen) மற்றும் சர் ப்ராங் எங்கல்டோ (Sir Frank Engledow) மேற்பார்வையில் செய்த டாக்டரேட் ஆய்வு, இன்றும் பெரும் மரியாதையுடன் உள்ளது. இதுவே முதல்முதலாகக் கோதுமை கலப்பின் சாத்தியத்தை ஆராய்ந்தது. அவர் பீகாரில் உள்ள பூசா, இந்திய விவசாய ஆய்வு நிறுவனத்தில் (IARI) 1933ஆம் ஆண்டுச் சேர்ந்தார். அதன் பின்னர் 1937ல் இம்பீரியல் பொருளாதாரத் தாவிரவியலாளராக உயர்ந்தார். 1936ஆம் ஆண்டு நிலநடுக்கம் ஏற்பட்டு பூசா நிறுவனம் கடுமையாகப் பாதிக்கப்பட்டு தில்லிக்கு மாற்றப்பட்டது. இவ்வாறு பால் தில்லியை வந்தடைந்தார்.

டாக்டர் பால், விவசாயத்திற்கான பெரும் பங்களிப்பினை 1960களின்

பிற்பகுதியில் இந்தியாவில் நிலவிய கடும் உணவுத் தட்டுப்பாட்டுக் காலகட்டத்தினைக் கொண்டு கணக்கிடலாம். இந்தியா கடும் உணவுத் தட்டுப்பாடினைச் சந்தித்து மக்கள் பட்டினியால் துடித்தனர். பல லட்ச மக்கள் அமெரிக்க பி.எல் 480 திட்டத்தின் கீழ் பரிசளித்த உணவினையே உண்டு வாழ்ந்தனர். பசுமைப் புரட்சியின் கருத்தாக்கம் பாலின் தலைமையில் தொடங்கப்பட்டு புரட்சிகர வளர்ச்சி பெற்று, பட்டினியான நாட்டினை உபரியாக தயாரிக்கும் நாடாக மாற்றியது. பாலின் பங்களிப்பினை ஐந்து முக்கியப் பிரிவுகளில் வகைப்படுத்தலாம், அவை ஆய்வு, கல்வி, விரிவாக்கம், நிறுவன கட்டமைப்பு மற்றும் சர்வதேச ஒத்துழைப்பு. இந்தப் பகுதிகளில் அவர் அயராது உழைத்து இவற்றைச் சிறக்கச் செய்தார்.

பால் அவர்களது ஆய்வின் பங்களிப்பு, கோதுமை இனப்பெருக்கத்தில் பல நோயெதிர்ப்பு வகைகளைச் செய்ததுதான். அவர் விவசாய உற்பத்தி முன்னேற நிலைப்புறு முறையில் உயிரியல் சார்ந்த பன்முகத்தன்மை தேவை எனப் புரிந்து கொண்டார். புதிய மரபணுக்களைத் தேடுவதற்காக முறையாகத் தாவர அறிமுகப் பிரிவினை நிறுவினார். இதுவே பின்னாட்களில் தேசிய மரபணு ஆய்வு பணியகமாக மாறியது. அவர் நவீன தொழில்நுட்பத்தைக் கொண்டு புதுவகையான உருளைக்கிழங்கு, தக்காளி மற்றும் புகையிலை இனப்பெருக்கத்திற்கு வழி வகுத்தார். இதற்குப் பல்வேறு கல்வி நிறுவனங்களில் இருந்து சிறந்த அறிவியல் திறனை பயன்படுத்தி, அவற்றைத் தீவிரமாக ஒன்றிணைத்தார்.

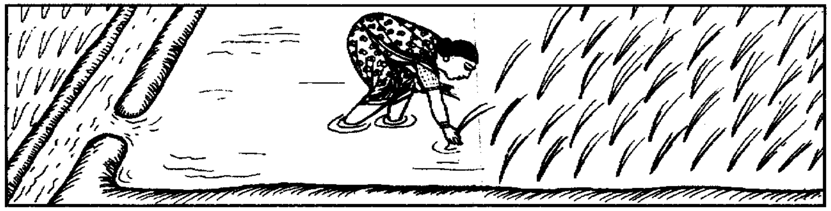
இந்தியா போன்ற பரந்த தேசத்தில் விவசாயம் தழைத்தல் அவசியம் என்பதை உணர்ந்து, அதற்கு உயர்தரம் வாய்ந்தப் பெரிய அறிவியலாளர்கள் கூட்டம் தேவை என்றார். இது தான் இந்திய விவசாயத்தை உயர்த்தும். இதில் வெற்றி பெற 1958ஆம் ஆண்டு இறுதியில், அவர் முதுநிலை பட்டப்பள்ளியினை IARIயில் துவக்கினார். அதுவே UGCயின் கீழ் நிகர்நிலைப் பல்கலைக்கழக தகுதி பெற்றது. சுமார் 4000 முதுநிலை அறிஞர்கள் மற்றும் முனைவர்களின் பங்களிப்பால் இந்தியா தன்னிறைவு நாடாக மாறியது.

பால், அடிப்படை ஆய்வே தலைசிறந்த மற்றும் நீடித்த பயன்பாட்டு ஆய்வினை வழிநடத்தும் என்றார். அதற்காக

அடிப்படை மரபணுவியல் பள்ளியினை IARமியில் நிறுவினார். பயன்பாட்டு ஆய்வின் பிரச்சனைகளைத் தீர்க்க பன்முகத்தன்மை கொண்ட பல ஆய்வு நிறுவனங்களை நிறுவினார். IARIயின் இயக்குனராக இருந்த இவர் ஆய்வு, கல்வி மற்றும் விரிவாக்கத்தில் சிறந்த பங்களிப்புகளைச் செய்தார்.

ICARரின் இயக்குனர் ஜெனரலாக 1965 முதல் 1972 வரைப் பணியாற்றினார். அப்போதுதான் அதிக மகசூல் கொடுக்கும் கோதுமை, அரிசி, சோளம் மக்காச்சோளம் ஆகியவை சாகுபடிக்காகப் பரவலாகக் கிடைக்கப்பெற்றது. பசுமை, புரட்சிக்கு ஊக்கம் கொடுக்கும் வகையில் கால்நடை வளர்ப்புத் துறை மற்றும் மீன்வளத்துறையில் ஆய்வுகளை வலுப்படுத்தினார். இந்த சமயம்தான், உலகின் மற்ற நாடுகளின் ஒத்துழைப்புடன் விவசாய உற்பத்தி அதிகமானது மெக்சிக்கோவுடன் கோதுமை, பிலிப்பைன்சுடன் அரிசி ஒப்பந்தங்கள் நடந்து. பால்-ன் முயற்சிகள் விவசாய மதிப்பினை சர்வதேச அளவில் உயர்த்தியது.

'சிக்கல்களைக் களத்தில் தீர்' என்பதே பயன்பாட்டு ஆய்வுக்கு இவருடைய சூத்திரம். 'ஆய்வகத்தில் இருந்து விளைநிலத்திற்கு' (Lab to Land) என்பதே இவரின் அடுத்த சூத்திரம்; இதற்கு கடுமையாக உழைத்தார். எந்த ஆய்விலும் இறுதி பலனடையும் விவசாயியே அதன் நீதிபதி என்று நம்ப வைத்தார். இந்தியாவில் நிலவும் சமூகப் பிரச்சனைகளை மாணவர்கள் புரிந்து கொள்ள சமூக அறிவியல் பாடங்களை IARI மற்றும் ICARல் சேர்த்தார். ICARஐ முன்மாதிரியாகக் கொண்டு, சற்று மறுசீரமைப்புடன் வளரும் நாடுகளான பாகிஸ்தான், வங்காளம், பிலிப்பைன்ஸ்

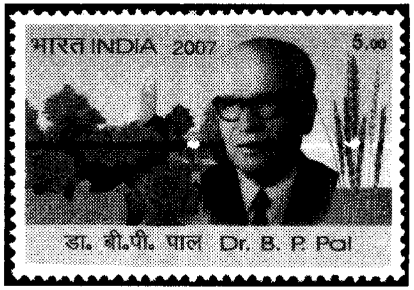


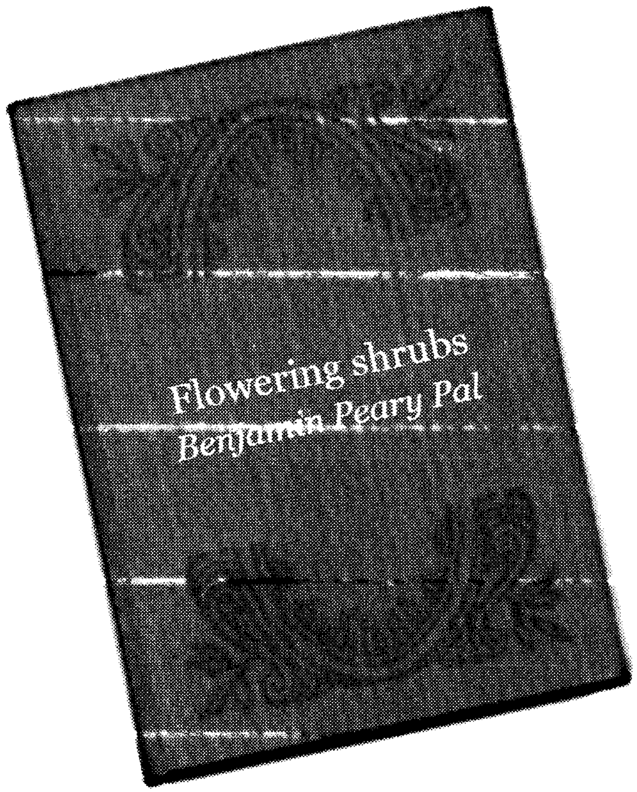
மற்றும் நைஜீரியாவில் இதே போன்ற நிறுவனங்களை நிறுவினார்.

ICARரில் இருந்து ஓய்வு பெற்ற பிறகு, பால் தன் ஆற்றலைச் சுற்றுச்சூழலைப் பாதுகாக்கச் செலுத்தினார். மேலும் தேசியச் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு மற்றும் ஒருங்கிணைப்புக் குழுவின் முதல் தலைவரானார். பால், ரோஜா பண்ணை வைத்துப் பல புதிய வகை ரோஜாக்களை உருவாக்கினார். அவர் ரோஜா சங்கம் மற்றும் போகன்வில்லா சங்கம் ஆகிவற்றை நிறுவித் தலைவராக பணியாற்றினர். எம்.எஸ். ரந்தாவாவுடன் சண்டிகர் ரோஜா சங்கத்தைத் துவங்கினார். அவருடைய இல்லம் எப்போதும் எல்லோரையும் வரவேற்றபடி இருக்கும். இளம் மற்றும் முதிய ஆய்வாளர்களுக்கு நல்ல நண்பராகவும், வழிகாட்டியாகவும், தத்துவவாதியாகவும் திகழ்ந்தார்.

அவர் இந்திய மரபணுவியல் மற்றும் தாவர இனவிருத்தி சங்கத்தைத் துவக்கி, இந்தியத் தாவர மற்றும் இனவிருத்தி இதழினை 25 வருடங்களாகத் நடத்தி வந்தார். அவர் பல புத்தகங்களைப் பூக்கள் மீதான ஈடுபாட்டை பிரபலப்படுத்த எழுதினார். அவற்றில் குறிப்பிடத்தகுந்தவை 'இந்தியாவின் ரோஜா', 'இந்தியாவில் அழகிய படர்கொடிகள்', 'குட்டைச்செடிகள் வளர்ப்பும் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு மற்றும் வளர்ச்சியும்' ஆகியவை.

பால் பல சர்வதேச ஆய்வு நிறுவனங்களின் அறங்காவலராக இருந்து தன் நேரத்தை வளரும் நாடுகளின் விவசாய ஆய்வு வலுப்பெறச் செலவிட்டார். அவருக்குக் கிடைத்த மரியாதை அவர் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராகத் தேர்வானது மட்டு மில்லாமல் பல கல்வி நிறுவங்களின் அழைப்பு வந்ததில் இருந்தே தெரியும். பிரான்ஸ், ஜப்பான் மற்றும் ரஷ்யாவிலிருந்தும் அழைப்பு வந்தது. அறிவியலுக்கான மூன்றாம் உலக அகடமியிலும் இடம்பெற்றார். 1987ஆம் வருடம், இந்திய அரசு இவருக்குப் பத்ம விபூஷன் அளித்தது.



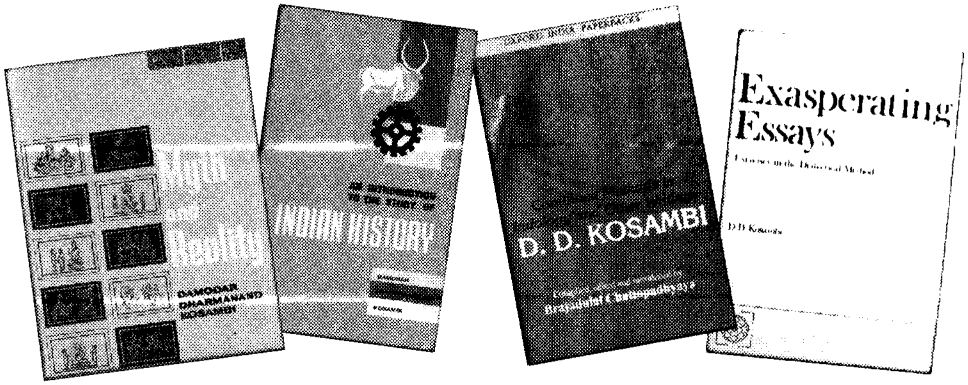


2007ஆம் வருடம் தபால் துறை பால்-ஐ நினைவு கூரும் வகையில் பால்-ன் அவர்களது புகைப்படத்துடன் அவருக்கு விருப்பமான ரோஜக்களுடன் அஞ்சல் தலையைஅச்சிட்டது.

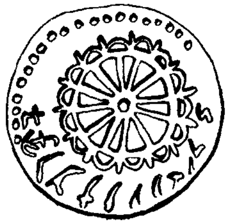
பால் ஒரு மென்மையான மனிதர். ஆழமான மனிதநேய மிக்கவர். அவர் கண்டுபிடித்த புதுவகை ரோஜாக்களை அறிவியலாளர்களின் பெயரால் அழைத்தார் சர்.சி.வி.ராமன் மற்றும் ஹோமி பாபா. பால்-ன் முதல் காதல் IARIயில் துவங்கி, அவரது கடைசிக் காலத்தில் அவருடைய இரண்டு வீடுகள் (தில்லி மற்றும் சிம்லா), அவருடைய அரிய ரோஜாக்கள் மற்றும் கட்டுரைத் தொகுப்புகள் ஆகிய அனைத்தையும் IARIக்கு எழுதி வைத்தார். டாக்டர் பால் 1989ல் உயிர் நீத்தார்.

டி.டி.கோசம்பி

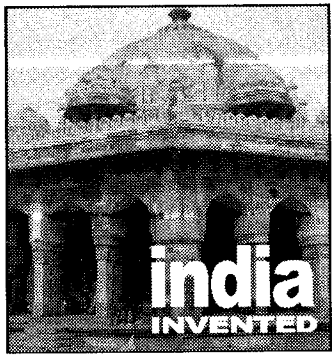
(1907 - 1966)



பேராசிரியர் டி.டி.கோசம்பி, அவருடைய உண்மையான பல்துறை அறிவொளிக்குப் போற்றப்பட்டவர். வெகு சில இந்தியர்களில் ஒருவராக, இருபதாம் நூற்றாண்டின் அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்பத்தின் போக்கின் அர்த்தம் புரிந்து, அது மனித மாற்றங்களுக்கு எப்படி உதவும் என்பதை அறிந்தவர். வெளிச்சத்தையும் பிரபலத்தையும் விரும்பாத கோசம்பி கணிதம், புள்ளியல், நாணயவியல், இந்தியாவின் வரலாறு, சமகாலச் சமூகப் பிரச்சனைகள் உட்பட பல்வேறு துறைகளில் தன் சிறப்பான பங்கினைச் செலுத்தி உள்ளார். அவருடைய பெரும்பாலான நேரத்தினை 'அமைதி இயக்கத்திற்கும்' அணு ஆயுதங்களுக்கு எதிரான பிரச்சாரத்திலும் செலுத்தினார்.



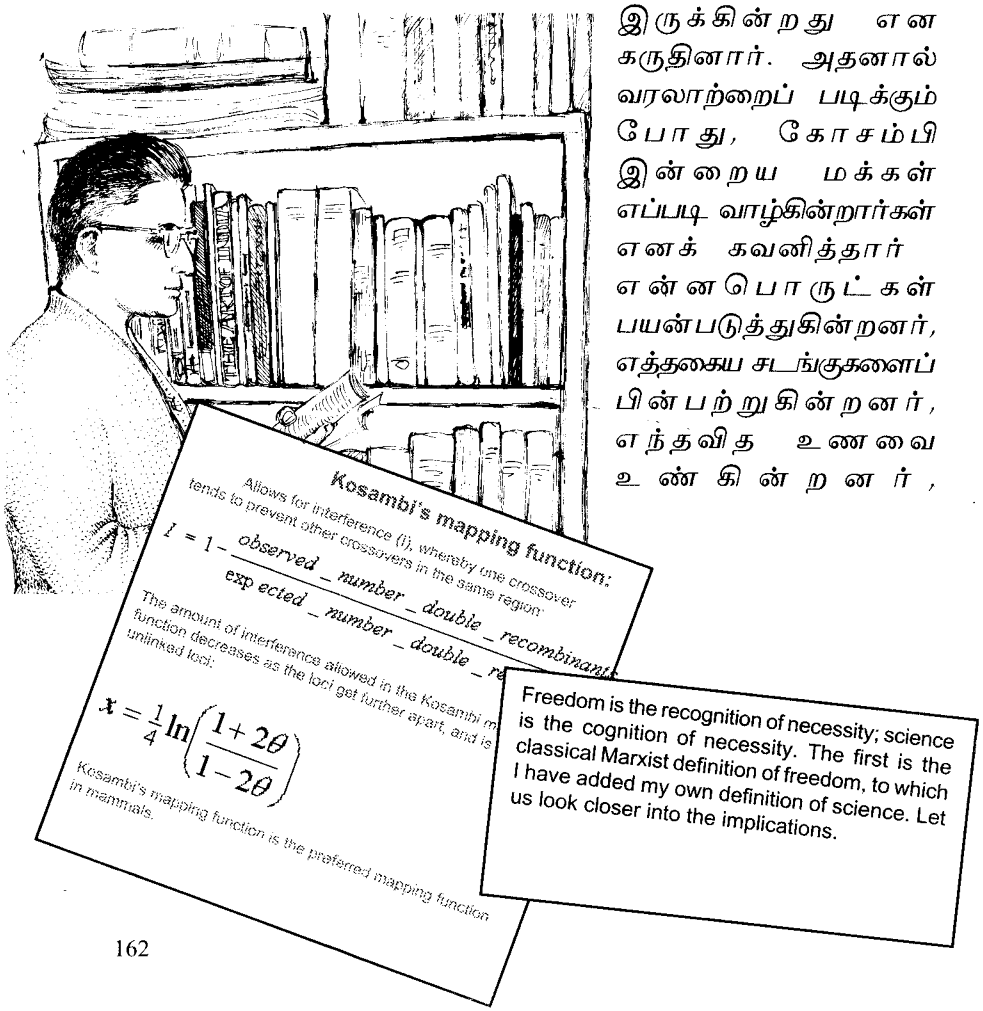
அவருடைய தளங்கள் பரந்து இருந்தன. அவர் கணிதத்தில் தேர்ச்சிப் பெற்று இருந்தாலும் தொழில்முறை வரலாற்று ஆசிரியர்களுக்கு இந்திய வரலாற்றை எப்படி அணுகவேண்டும் எனக் காட்டினார். பெரும் தொகுப்புகளாக இவர் கொடுத்த நுண்கற்கள் மற்றும் செதுக்கல்களுடனான பாரக்கற்கள் தொல்லியலுக்குப் பெரும் பங்களிப்பு. கார்லே குகைகளில் இருந்த பிராமி எழுத்துக்களைப் பகுத்தறிந்து பல பழமையான வணிகப் பாதைகளைக் கண்டுபிடித்தார். ஒரு கணிதவியலாளராக, கோசம்பி புள்ளியியலைத் தானே நடைமுறை பிரச்சனைகள் மூலம் கற்றுக்கொண்டார். சுமார் 7000 குத்துளி குறிக்கப்பட்ட நாணயங்களை வேதியியல் சமநிலையைக் கொண்டு துல்லியமாக எடை போட்டார். அவருடைய நாணயங்கள் மீதான முயற்சிகளால் நாணயவியல் சரியான அறிவியலாக மாறியது. அவருடைய குரோமோசோம்களுக்கு இடையிலான உறவு தூரத்தைக் கணக்கிடும் சூத்திரம் மரபணுவியலில் முக்கியமான இடம் வகிக்கின்றது. ஆழமான நுண்ணிய பார்வையுடனும், ஆய்வின் பொருளை முழுமையாக உள்வாங்கி, புதிய முறைகளைப் பயன்படுத்தும் திறன்களும், அவரைப் பல புதிய முக்கியமான கேள்விகளை எழுப்ப வைத்து, அதற்கான அசலான விடையையும் கொடுக்க வைத்தது.



“இந்திய வரலாற்று ஆய்விற்கான அறிமுகம்'' என்ற புத்தகம் பதிப்பித்த ஐந்து ஆண்டுகளில் உலகமெங்கும் இருக்கும் இந்திய வரலாற்று ஆசிரியர்கள் மற்றும் மாணவர்களுக்குக் கட்டாயமானது. இதுவும் இதனைத் தொடர்ந்து

வந்த இரண்டு புத்தகமும் தொன்மமும் உண்மையும் (1962), பண்டைய கலாச்சாரம் மற்றும் நாகரீகம் குறித்த ஒரு வரலாற்றுச் சுருக்கம் (1965) ஆகியவை பல மொழிகளில் மொழிபெயர்க்கப்பட்டன. அவருடைய பதிப்புகளில் வந்த பர்த்திரஹரி கவிதைகள் மற்றும் பழமையான சமஸ்கிருதத் திரட்டு சுபசிதரத்னகோசா இந்திய உரைவிமர்சனத்தின் மைல்கற்கள்.

கோசம்பி தனி மனிதனாக இந்திய வரலாற்றிற்கு மட்டுமல்ல அதன் பரிணாம வளர்ச்சிக்கும் பங்களித்தார். அவர் வரலாறு என்பது இறந்துபோன நிகழ்வுகளை மட்டும் கையாள்வதில்லை என நம்பினார். வரலாறு என்பது நிகழ்காலத்தின் மீது இருக்கின்றது என கருதினார். அதனால் வரலாற்றைப் படிக்கும் போது, கோசம்பி இன்றைய மக்கள் எப்படி வாழ்கின்றார்கள் எனக் கவனித்தார் என்ன பொருட்கள் பயன்படுத்துகின்றனர், எத்தகைய சடங்குகளைப் பின்பற்றுகின்றனர், எந்தவித உணவை உண்கின்றனர்,



எப்படிப்பட்ட பாடல்களை பாடுகின்றனர் என்பதைக் கவனித்தார். இதில் இருந்து அவர் கடந்த காலத்திற்கும் நிகழ்காலத்திற்கும் இருக்கும் தொடர்ச்சியை நிறுவினார்.

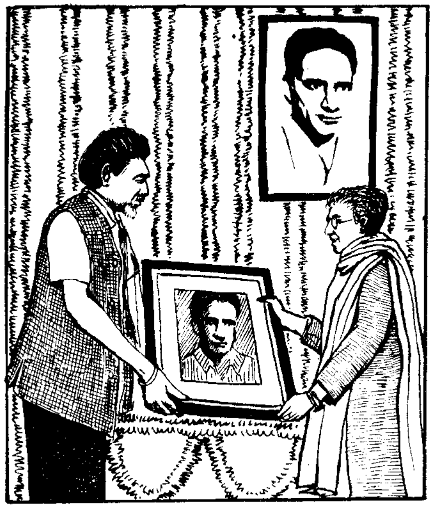
1990களின் ஆரம்பத்தில் 13 பகுதிகளைக் கொண்ட தொடர் 'இந்தியா கண்டுபிடிக்கப்பட்டது' என தலைப்பிட்டு, 'கோசம்பியின் பார்வையில் இந்திய வரலாறு' என்று வெளிவந்தது. இதனை செய்தது நன்கு அறியப்பட்ட சமூக ஆர்வலரும் சமூக அறிவியலாளருமான அர்விந் நரேன் தாஸ். இந்த வீடியோக்கள் அனைத்தையும் கூகுள் வீடியோவில் பார்க்கலாம்.

தாமோதர் தர்மானந் கோசம்பி ஜூலை 31, 1907ல் பிறந்தார். தன்னுடைய ஆரம்பக் காலத்தைக் கொங்கனி பேசும் கோவாவில் கழித்தார். அவருடைய தந்தை ஆச்சார்ய தர்மானந்த் கோசம்பி ஒரு புகழ்பெற்ற புத்த அறிஞர். அவர் பூனேவில் உள்ள ஃபெர்குசன் கல்லூரியில் பாலி மொழி கற்றுக்கொடுத்தார். அதனால் தாமோதர் தன் ஆரம்பப் பள்ளியினைப் பூனேவில் முடித்தார். ஆசார்ய தர்மானந்த் வருகை ஆசிரியராக (Visiting Professor) ஹார்வர்ட் பல்கலைக் கழகத்தில் பணியாற்றினார். அங்குப் பாலி புத்த உரைகளில் ஆய்வு செய்தார். 1918ல் அவருடைய இரண்டாவது வருகையின் போது தன்னுடைய 19 வயது மகள் மானிக்கையும் தன் 11 வயது மகன் தாமோதரையும் அழைத்துச் சென்றார். அந்தச் சமயம் தாமோதரின் செல்லப்பெயர் பாபா. அங்கே பாபா, கேம்பிரிட்ஜ் இலக்கணப் பள்ளியிலும் பின்னர் கேம்பிரிட்ஜ் இலத்தின் பள்ளியிலும் பயின்றார். நான்கு வருடங்கள் கழித்து அவருடைய தந்தை இந்தியாவிற்குத் திரும்பினாலும் பாபா அங்கேயே தங்கி தன் பள்ளிப்படிப்பை முடித்தார். அதன்பிறகு இந்தியாவில் ஒருவருடமாக கல்லூரியில் சேர முயற்சித்தார். ஆனால் இருவேறு கல்விமுறைகளால், அது கடினமாகப் போனது.

அதனால் 1926ல் பாபா அமெரிக்கா சென்று ஹார்வர்டில் சேர்ந்தார். தாமோதர் ஓர் உடற்பயிற்சி ஆர்வலர். தொடர்ச்சியான பயிற்சிகள், நீச்சல், படகோட்டுதல் மற்றும் நடைபயணம் அவருடைய விருப்பங்களாக இருந்தன. அவர் ஹார்வர்டில்

சிறப்பாகத் தேர்ச்சி பெற்றார், ஆனாலும் ஒரு செமஸ்டரில் ஒரு பாடத்தில் குறைந்த மதிப்பெண் எடுத்துவிட்டார். அவருடைய தந்தையை இது வருத்தியது. அதனால் ஒரு சவாலாகப் பாபா, இதாலிய மொழிப் பாடத்தை எடுத்து (அதற்கு முன்னர் அதனைப் படித்ததே இல்லை) A+ வாங்கினார். அந்த ஆசிரியர் அதுவரையில் யாருக்கும் அவ்வளவு மதிப்பெண் கொடுத்ததில்லையாம். பாபா அந்தக் குறிப்பினை அவர் தந்தைக்கு அனுப்பினார். அவரது ஹார்வர்ட் அறையில் பல மொழிப் புத்தகங்கள் இருக்கும் அலமாரிக்கு இடையே, ஒரு காந்தியின் படம் இருந்தது.

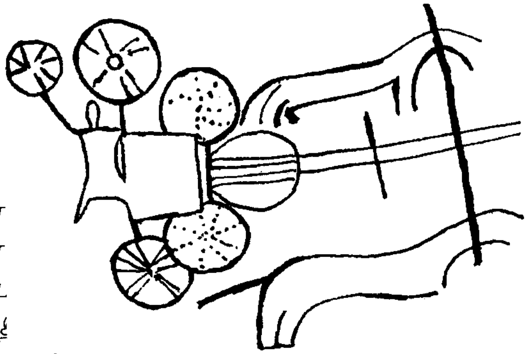
அவர் கணிதத்தில் தேர்ச்சிப் பெற்றார், மேலும் கிரேக்கம், லத்தீன், பிரஞ்சு மற்றும் ஜெர்மன் என பல ஐரோப்பிய மொழிகளைப் பயின்றார் . அவர் சமஸ்கிருதம், பிராமி மற்றும் பிராகிருதம் கற்றார். அமெரிக்காவில் இருந்த நூலகங்கள் பல்துறை அறிவுகளை வெளிச்சமிட்டுக் காட்டியது வானியலில் இருந்து இயற்பியல் அறிவியல் வரை. கோசம்பியின் அறிவார்ந்த திறனுக்கும் ஆற்றலுக்கும் எந்தத் துறையை எடுத்திருந்தாலும் அதில் அவர் கால் பதித்திருப்பார். ஆனால் அவர் கணிதத்தை எடுத்தார், ஏனெனில் அதன் மீது அவர் மிகுந்த ஈடுபாடு கொண்டருந்தார். கணித விடைகள் மற்றவர் களுடையதைக் காட்டிலும் மிகவும் திருப்திகரமாக இருந்தது.



டி.டி.கோசம்பியின் நூற்றாண்டு விழா 2007ஆம் ஆண்டு கொண்டாடப்பட்டபோது பேரா. மீரா கோசம்பிக்கு அவருடைய தந்தையின் உருவப் புகைப்படம் பரிசளிக்கப்படுகின்றது.

கோசம்பி ஹார்வர்டில் சிறப்புத் தகுதியுடன் 1929ல் பட்டம் பெற்றார். பெருளாதாரம் மந்தமாக இருந்ததால் உதவித் தொகைக் கிடைக்காமல் இந்தியாவிற்குத் திரும்பினார். அதன்பிறகு இந்திய கலாச்சார

வேர்களுடனே கோசம்பி இருந்தார். கோசம்பி வாழ்க்கை முழுவதும் கணிதம் கற்றுத்தந்தார். அதனை அவர் பனாரஸ் பல்கலைக்கழகத்தில் 1929-31-ல் துவங்கினார். கணிதத்துடன் ஜெர்மனும் கற்றுக்கொடுத்தார். ஜெர்மனை அறிவியலின் ஒரு மொழி என நம்பினார். சிலகாலம் அலிகார் முஸ்லிம் பல்கலைக்கழகத்தில் வகுப்பெடுத்தார். 1933ல் அவர் ஃபெர்குசன் கல்லூரியில் ஆசிரியராகச் சேர்ந்தார். அங்கே அவர் மிகவும் திறமையான மற்றும் கடுமையாக உழைக்கும் குணமுள்ள தீவிர மாணவர்கள் மத்தியில் மட்டுமே வரவேற்பைப் பெற்றார். மற்றவர் எதிர்பார்ப்பது போல அவரை எளிதாகப் புரிந்துகொள்ளமுடியவில்லை, அவர் பிரபலமாகவும் இருக்கவில்லை. 14 வருடங்களுக்குப் பிறகு நிர்வாகத்துடன் ஏற்பட்ட வேற்றுமை காரணமாக விலகினார். அவர் அங்கே நிலவிய தேர் சார்ந்த கல்வி முறையை உற்சாகமளிக்காத தரத்த கவலைக் கொண்டிருந்தார்.



1946ஆம் ஆண்டு ஹோமி பாபா, பம்பாயில் புதிதாய் நிறுவிய டாடா அடிப்படை ஆய்வு நிறுவனத்தில் (TIFR) சேர அழைப்பு விடுத்தார். இருவருக்கும் இடையேயானஇனிய நட்பு சில வருடங்களில் கசந்துவிட்டது. பாபா ஆய்வுகளிலிருந்து விலகி நிறுவன கட்டமைப்பு விவகாரங்களில் கவனத்தைச் செலுத்தி ஒரு நிர்வாக அறிவியலாளராக இருந்தார். பாபா அணு ஆற்றலுக்குத் துணைநின்றார், கோசம்பி சூரிய ஆற்றலுக்கு நின்றார். TIFR உடனான அவருடைய ஒப்பந்தம் 1962ஆம் ஆண்டுப் புதிப்பிக்கப்படவில்லை. 1964ஆம் ஆண்டு அவர் பூனேவில் உள்ள மகாராஸ்டிர அபிவிருத்திக்கான அறிவியல் சங்கத்துடன் இணைந்த CSIRல் கௌரவ அறிவியலாளராக நியமிக்கப்பட்டார். மேஜர் ஜெனரல் இனயத் ஹபிபுல்லா பூனேக்கு அருகே இருக்கும் கந்தசாலா தேசிய பாதுகாப்பு அகடமியின் முதல் தளபதி. தொழில்சாரா

தொல்பொருளாளரான அவர் கோசம்பியை அழைத்துத் தொல்பொருள் சங்கத்தை அவருடைய அகடமியில் அமைக்க அழைத்தார். இங்கே கோசம்பி உற்சாகமான பயிற்றுனர்களுக்கு மற்றும் சிப்பாய்களுக்கு எப்படி நுண்கற்கள், பாரக்கற்கள், பாறைச் செதுக்கல்கள் மற்றும் பிற கலைபொருட்களைத் தேடுவது என்பதற்கு வழிகாட்டியாக இருந்தார்.

1931ஆம் ஆண்டு அவர் நளினி மட்காவ்கரைத் திருமணம் செய்தார். அவருடைய மூத்த மகள் புற்றுநோயால் இறந்தார். இளைய மகள் மீரா கோசம்பி புகழ்பெற்ற சமூக அறிவியலாளராகப் பூனேவில் உள்ளார்.

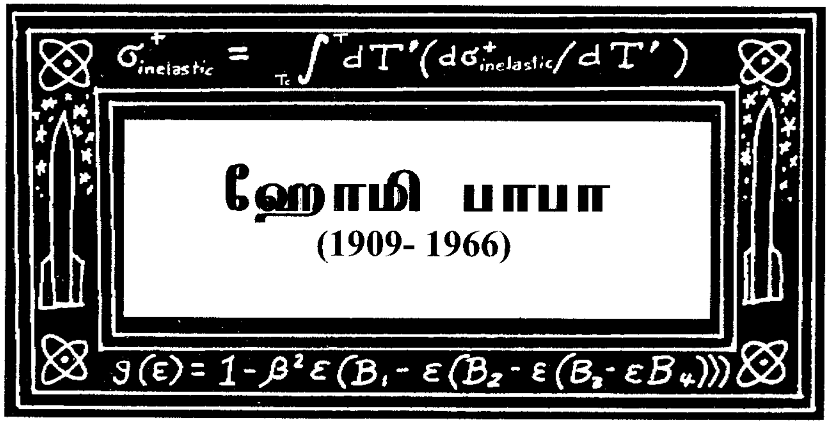
1949ல், அவர் 'பாதை வடிவியல்' தலைப்பில் வருகைதரு பேராசிரியராகச் சிக்காகோ சென்றார். பின்னர் விருந்தினராகப் பிரின்ஸ்டனில் உள்ள மேம்பட்ட ஆய்வு நிறுவனத்திற்குச் சென்றார், அங்கே அவர் ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீனுடன் விரிவான விவாதங்களை நடத்தினார்.

கோசம்பி இயங்கியல் முறையை நம்பினார். அவரது அணுசக்தி மீதான விமர்சனம் பாபாவுடனான நெருக்கத்தைக் குலைத்தது. நேரு 'இந்தியாவின் கண்டுபிடிப்பு' என்ற நூலை எழுதியபோது அதனைக் கடுமையாக விமர்சித்து நேருவின் இந்திய வரலாறு பற்றிய ஆழமற்ற புரிதலை வெளிப்படுத்தினார்.

உலக சமாதான இயக்கத்தின் துடிப்பான உறுப்பினராக கோசம்பி இருந்தார். சமாதான தூதுவராக இருந்த இவருக்கு சமாதான பறவை தன் அலகில் கிளை வைத்திருக்கும் பஞ்சீல் சின்னம் மிகவும் பிடிக்கும். தன் கட்டுரைகளைக் கொண்ட புத்தகத்தில் இந்த சின்னம் அச்சடிக்கப்படவேண்டும் என்று வலியுறுத்தினார்.

இவர் 1934ஆம் வருடம் 26-ஆம் வயதில் முதல் ராமானுஜன் நினைவுப்பரிசைப் பெற்றார். சிறப்பு பாபா பரிசினை 1947ல் பெற்றார். இந்திய அரசின், விமர்சனத்தை ஏற்றுக்கொள்ளமுடியாத பாங்கினால், ஒரு குறிப்பிடத்தகுந்த விருதும் அவருக்குக் கிடைக்கவில்லை.

கோசம்பியின் நூற்றாண்டு விழா 2007ல் பூனேவில் வெகு விமர்சையாகப் பல உரைகளை உள்ளடக்கிய நிகழ்வாக நடந்தது. இந்திய அரசு தாமதமாக அவர் நினைவாகத் தபால்தலையை வெளியிட்டு ரூபாய் 1 கோடியினை மானியமாக அளித்து, கோசம்பி இருக்கையைப் பூனே பல்கலைக்கழகத்தில் அமைக்கச் சொன்னது. இந்தக் குறிப்பிடத்தகுந்த மேதை தனது 29 ஜூன் 1966ல் இறந்தாலும் அவர் பல்வேறு துறைகளில் செய்த சிறந்த பங்களிப்புகள் நூற்றாண்டுகளாக நினைவில் நிற்கும்.



ஹோமி பாபா
(1909- 1966)

“எந்தத் தேசமும் உலகில் முக்கியப் பங்கு வகிக்க அடிப்படை அறிவியல் மற்றும் நீண்ட கால ஆய்வுகளைப் புறக்கணிக்க முடியாது” என்று பாபா கூறினார். அவர்தான் தனி ஒரு சிற்பியாக இந்திய அணுசக்தி திட்டங்களையும், விண்வெளி மற்றும் மின்னணுவியல் திட்டங்களையும் பேணி வளர்த்தார். அவர் பல நிறுவனங்களை உருவாக்கித் திறமையான நபர்களை அங்கே பொருத்தினார். TIFR, BARC, ISRO போன்ற நிறுவனங்கள் அவரின் முன்னோக்குப் பார்வைக்கான சான்றுகள்.

ஹோமி ஜஹாங்கீர் பாபா அக்டோபர் 30, 1909ல் பம்பாயில் புகழ்பெற்ற டாடா குடும்பத்துடன் தொடர்புடைய குடும்பத்தில் பிறந்தார். அவர் பிறந்த வீடு பிற்காலத்தில் இந்திய அணுசக்தித் திட்டம் தவழத் துவங்கிய இடமாக மாறியது. இளம் ஹோமி தன் கல்வியினைக் கத்தீட்ரல் மற்றும் ஜான் கன்னான் உயர்நிலைப் பள்ளியில்

ஆல்பர்ட் ஐன்ஸ்டீன், ஹைதிகி யொகோவா, ஜான் வீலர் மற்றும் ஹோமி பாபா

பெற்றார். அவர் சிறந்த மாணவராகவும் பெரும் வேட்கையுடைய வாசகராகவும் திகழ்ந்தார். அவருடைய தந்தையின் நூலகம் அவருக்குப் பெரிதும் உதவியது, தன் பார்வையினை விசாலப்படுத்தியது. அவருக்கு ஓவியம் வரைவதிலும் மேற்கத்திய இசையிலும் ஆர்வம் இருந்தது.

சீனியர் கேம்பிரிட்ஜில் படித்து முடித்ததும், சில வருடங்கள் பம்பாயில் உள்ள ராயல் அறிவியல் நிறுவனத்தில் பயின்றார். பின்னர் கேம்பிரிட்ஜிற்கு மேற்படிப்புப் படிக்கச் சென்றார். அவருடைய தந்தைக்கு அவர் பொறியியல் படித்ததும் டாடா குழுமத்தில் சேர்த்துவிட ஆசை. ஆனால் ஹோமிக்கு இயற்பியலில் ஆர்வம் இருந்தது. அதைத்தான் பயின்றார். இயற்பியலில் பெரும் புரட்சி ஏற்பட்டு அது நிகழும் ஒரு இடமாகக் கேம்பிரிட்ஜ் இருந்தது.

ஹோமி பாபாவின் தந்தை அவரை இயக்கவியல் பாடத்தினை முடித்தபிறகு கணித பாடத்தினை படிக்க அனுமதித்தார். 1932-ல் இளம் பாபாவிற்கு ரவுஸ் பால் டிராவலிங்கில் உறுப்பினர் பதவி கிடைத்தது. இதனால் அவருக்கு ஜூரிச்சில் உள்ள உல்பங்க் பாலி மற்றும் ரோமில் உள்ள என்ரிகோ பெர்மி ஆகியோருடன் பணிபுரிய வாய்ப்புக் கிடைத்தது. பின்னர் ஐசக் நியூட்டன் ஆய்வு மானியம், அவரைக் கோபன்ஹேகனில்

உள்ள நீல்ஸ் போரின் நிறுவனத்தில் சில காலம் கழிக்க அனுமதித்தது. இதனிடையில் அவருடைய முனைவருக்கான ஆய்வுக் கட்டுரையை R.H. ஃபிளவர் மேற்பார்வையில் சமர்ப்பித்தார்.

இவரே வான் அறிவியலாளர் எஸ். சந்திரசேகரின் வழிகாட்டியாக இருந்தவர். பாபாவின் கேம்பிரிட்ஜ் நாட்கள் பரபரப்பாக இருந்தன. அவர் மின்னணு பாசிட்ரான் சிதறல் செயல்முறையைக் கண்டுபிடித்தார். இதுவே 'பாபா சிதறல்' என்று அழைக்கப்படுகின்றது. வால்டர் ஹெய்ட்லருடன் சேர்ந்து பிரபஞ்சக் கதிர் பொழிவுகளை விவரிக்கும் கோட்பாட்டினைத் தனித்துவமாக முன்வைத்தனர். இந்தப் பங்களிப்புகளால் அவர் இளம் இயற்பியலாளராக நிறுவப்பட்டார். 1939ல் பாபா இந்தியாவிற்குச் சிறிய விடுமுறையில் வந்தார். இரண்டாம் உலகப்போர் அப்போது தான் துவங்கி இருந்தது. போர் துவங்கியதும் ஆய்வுக்கான நிதி ஐரோப்பாவில் வறண்டுவிட்டது. இந்தியாவிற்கு இது நல்வாய்ப்பாகப் போனது. பாபா இந்தியாவில் வேலை தேட ஆரம்பித்தார். அவர் பெற்றிருந்த புகழுக்கு இந்திய அறிவியல் கழகத்தில் நல்ல ஆய்வு நிலை கிடைத்தது. இங்கே சர். தோரப் டாட்டா அறக்கட்டளையின் உதவித்தொகைக் கொண்டு பிரபஞ்ச கதிர்கள் பற்றிய ஆய்வில் இறங்கினார். பெங்களூரில் இந்தச் சமயம், பாபாவின் தத்துவார்த்த வேலைகளினால், துகள்களின் இரண்டு நிறை நிலைகள் பற்றிய சூத்திரத்தினைக் கட்டமைக்க வழிவகுத்தது. தற்போது பாபா சமன்பாடு என்று அழைக்கப்படுகின்றது. அவர் ஹரீஷ் சந்திராவுடனும் இணைந்து பணியாற்றினார், இவரே பின்னர் சிறந்த கணித மேதையாக விளங்கினார். பிரபஞ்சக் கதிர்களின் போக்கினை

உயரங்களில் ஆய்வு செய்ய கீகர் கவுண்டர் தொலைநோக்கியைச் செய்து அதனை விமானப்படை விமானங்களில் பறக்கவிட்டார்.

போர் முடிவிற்கு வந்ததும், பாபாவிற்கு மீண்டும் ஒரு முடிவு எடுப்பது என்ற குழப்பம் நிலவியது. ஐரோப்பா திரும்பி ஏராளமான வாய்ப்புகளை எதிர்கொள்வதா அல்லது இந்தியாவிலேயே இருப்பதா? அவர் JRD டாடாவின் ஆலோசனையைக் கோரினார். "சொந்த தேசத்தில் இருந்து பள்ளிகளை உலகத்தரத்திற்குக் கட்டியமைத்து, மற்ற வளர்ச்சி பெற்ற நாடுகள் கொண்டுள்ள வசதிகளைச் செய்து கொடுக்கவேண்டியது ஒருவரது கடமை" என்றார் டாடா.

சிறப்பான பள்ளிகள் தேசத்தின் அணுசக்தி வளர்ச்சிக்கு அறிவியலாளர்களைக் கொடுத்து, வெளிநாட்டில் இருந்து நிபுணர்களைத் தேடவேண்டிய அவசியத்தை தவிர்க்கும் என உறுதியாக நம்பினார். ஒரு லட்சம் ரூபாய் கொடையுடன் பாபா, டாடா அடிப்படை ஆய்வு நிறுவனத்தை (TIFR) ஜூன் 1, 1945ல் நிறுவினார். இந்த நிறுவனம் பெங்களூரில் ஆரம்பித்து, சில மாதங்களில் பம்பாயில் பாபா பிறந்த வீட்டிற்கு மாறியது.

பாரதத்தின் முதல் பிரதமர் நேரு, பாபாவின் உள்நாட்டு அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப திறன்களை கட்டமைப்பதின் தேவை பற்றிய உலகப் பார்வை யினைப் பகிர்ந்தார். அவர் பாபாவிற்கு அரசியலில் இடம், தேவையான வளங்கள் மற்றும் தேசத்தின் அறிவியல் உள்கட்டமைபிற்குத் தொந்தரவற்ற அதிகாரத்தைக் கொடுத்தார். ஆரம்பத்தில் TIFR அண்டக் கதிர்கள் மற்றும் கணிதத்தில் கவனத்தைச் செலுத்தியது. ஆனால் மெல்ல அதன் நோக்கம் விரிவானது. பாபா திறமையான, பிரகாசமான

TIFR
A Deemed University

திறனாளிகளைக் கண்டுபிடிப்பதில் அசாத்திய தேர்ச்சிப் பெற்று இருந்தார். அவர் புதிய துறைகளைத் திறமையான தலைவர்களின் தலைமையில் அமைத்தார். உதாரணமாக ஒபெயிட் சித்திக்கை கேம்பிரிட்ஜில் இருந்து மூலக்கூறு உயிரியல் குழுவிற்கும் கோவிந் ஸ்வரூப்பை

ஸ்டான்போர்டில் இருந்து ரேடியோ தொலைநோக்கியை உருவாக்கவும் அழைத்தார்.

சுதந்திரத்திற்குப் பிறகு நேரு, பாபாவிடம் தேசத்தின் அணுசக்தி திட்டத்தை வளர்த்து எடுக்கும் பொறுப்பினைக் கொடுத்தார். நேருவுடனான பாபாவின் நெருக்கம், அவரின் எல்லையற்ற ஆற்றல் மற்றும் உற்சாகம் ஆகியவை காகித வேலைகளைக் கடந்து செயல்திட்டங்களாக செயல்பட துவங்கின. TIFR மற்றும் இந்திய அணுசக்தித் திட்டங்கள் குறுகிய ஆண்டுகளில் மலர்ந்தன.

அவருடைய சாதனைகளால் அவருக்கு விருது மழைப் பொழிந்தது. அவர் 1941ல் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினரானார். ஹாப்கின்ஸ் பரிசினை 1948லும், பத்ம பூஷன் விருதினை 1954லிலும், எண்ணற்ற கௌரவ டாக்ரேட்டுகளையும் பெற்றார். அவர் நிச்சயம் இந்திய அணு சக்தியின் தந்தை என நினைவு கூறப்படுவார்.

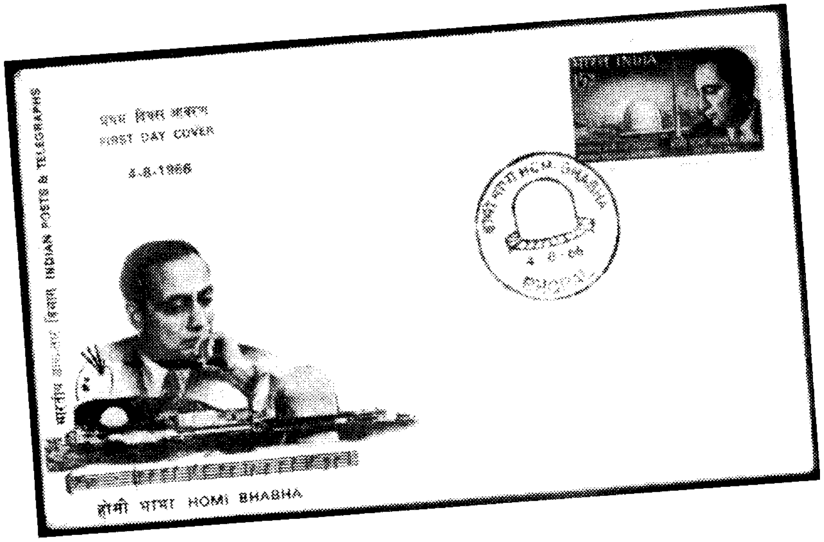
> இளம் பாபா தன் தந்தையிடம் "இந்தியாவில் அறிவியலை செய்ய முடியாது என யார் சொன்னது?". என வினவினார். பின்னர் அவர்... நவீன ஆய்வுகளில் ஈடுபட்டது மட்டுமல்லாமல், பல சிறப்பான நிறுவங்களை கட்டமைத்து பல்லாயிரக்கணக்கான இந்தியர்களையும் இதே போல ஆய்வுயில் ஈடுபட வழிவகுத்தார்.

கோட்பாட்டு இயற்பியலாளராக இருந்தாலும் தொழில்நுட்பத்தில் கைதேர்ந்தவராக இருந்தார். இந்திய விண்வெளித் திட்டங்களுக்கு அவர் அடித்தளம் இட்டார், பின்னர் இது விக்ரம் சாராபாய் மற்றும் சதீஷ் தவானால் வளர்த்தெடுக்கப்பட்டது. 1962ல் சீன தாக்குதலுக்குப் பிறகு இந்தியாவின் மின்னணு ஆற்றல் பின் தங்கியிருப்பதை உணர்ந்தார். அவர் ஒரு செயல்திட்டத்தை உருவாக்கி இந்தத் துறையை உயர பறக்கத் திட்டமிட்டார்.

பாபா பன்முகத் தன்மையைக் கொண்டிருந்தார். சிக்கலான கணிதத்தில் எவ்வளவு ஆளுமையுடன் இருந்தாரோ அதே போல பாரம்பரிய இசையின் நுணுக்கங்களையும் தெரிந்து வைத்திருந்தார். அவர் ஒரு கலைஞர், மற்றும் பல்துறை வல்லுனர், கலை, இசை, இலக்கியம், கட்டமைப்பு மற்றும் இயற்கையை ரசிப்பதில் ஆர்வமிக்கவர். அவருடைய பரந்த விருப்பங்களுக்காக ஒருவரை நவீன லியோனார்டோ டாவின்ச்சி

எனப் பாராட்டினர். TIFR கட்டடங்களை முடித்தபின்னர் பாபா ஓவியர் மக்பூல் பிடா ஹுசைனை அழைத்து வரைய வைத்தார். அந்தச் சுவர் சித்திரங்கள் வரைவதற்கு அவருக்குக் கொடுக்கப்பட்ட தொகை ரூ 15,000/-. வெகு சிலருக்கே TIFRன் பட்ஜெட்டில் 1% ஒதுக்கீடு கலைப்பொருட்களுக்காக என்பது தெரியும். பாபாவின் ஓவியங்கள் இன்றும் TIFR மற்றும் BARC வளாகங்களில் அலங்கரிக்கின்றன. அவர் கலை மற்றும் அறிவியல் இரண்டிலும் சிறப்புப் பிரதிநிதியாக இருந்தார். பல வேலைகளுக்கு நடுவே அவர் திருமணம் செய்துகொள்ளவில்லை. ஒருமுறை நிருபர் இவருடைய திருமணம் பற்றிக் கேட்டதற்கு "நான் படைப்பாற்றலைத் திருமணம் செய்துள்ளேன்" என்றாராம்.

பாபாவின் தொழில் வாழ்க்கையின் உச்சியில் இருந்த சமயம். அவருடைய உயிர் ஒரு விமான விபத்தில் பறிபோனது. ஜனவர் 24, 1966ல் அவர் பிரான்சில் மவுண்ட் ப்ளாங்கின் மீது பயணம் செய்தபோது இந்த விபத்து நிகழ்ந்தது. அனைத்துப் பயணிகளும் இறந்து தேசத்தைத் துயரத்தில் ஆழ்த்தியது.

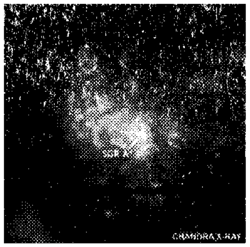


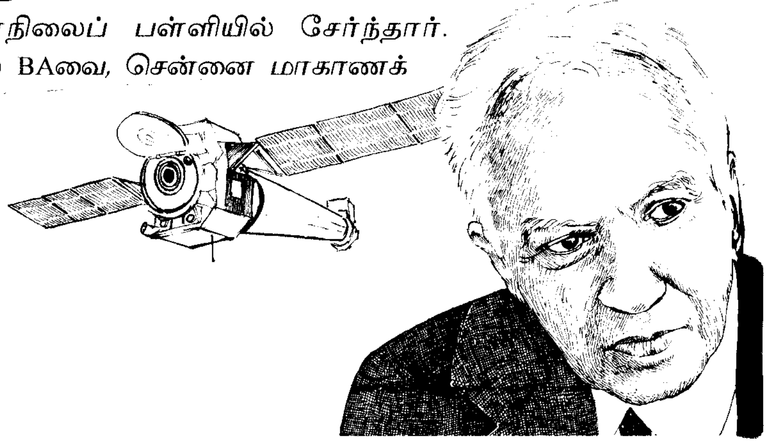
சுப்ரமணியன் சந்திரசேகர்

(1910 - 1995)

$$M = 0.197\,\beta_\omega^{-3/2}\left[\frac{\hbar c}{G}\right]^{3/2}\frac{1}{(\mu H)^2} = 6.65\,\mu^{-2} = \mathfrak{M}$$

இருபதாம் நூற்றாண்டு, இயற்கை பற்றிய புரிதல்களை மாற்றியமைத்த பல அறிவியலாளர்களைச் சந்தித்தது. இந்தியாவில் பிறந்த அறிவியலாளர் டாக்டர் எஸ்.சந்திரசேகர், அதில் மிக முக்கியமானவர். இயற்பியல், வான இயற்பியல் மற்றும் கணிதத்திற்கு அவர் அளித்துள்ள பங்களிப்பு வரலாற்று முக்கியம் வாய்ந்தது. சந்திரசேகர் அக்டோபர் 10, 1910-ல் லாகூரில் (தற்சமயம் பாகிஸ்தான்) பிறந்தார். நோபல் பரிசுபெற்ற சர்.சி.வி.ராமனின் தம்பி சி.சுப்பிரமணியனின் மகன். இவர் ஒரு பொதுக் கணக்கராக இந்திய ரயில்வேயில் பணிபுரிந்தார். இசையில் ஆர்வமுடையவர். வீட்டிலேயே 11வயது வரை பாடம்பயின்றார். பின்னர் சென்னையில் உள்ள இந்து உயர்நிலைப் பள்ளியில் சேர்ந்தார். இயற்பியலில் BAவை, சென்னை மாகாணக்





Cartoon by Gopi Gajwani, Courtesy IUCAA library

கல்லூரியில் பயின்றார். அவர் சிறந்த மாணவராகப் பல உச்சங்களைத் தொடும் ஆற்றலோடும் விளங்கினார். தன் 18வது வயதில் தன் முதல் ஆய்வுக் கட்டுரையை வெளியிட்டார். காம்ப்டன், 'சிதறல்கள்' மற்றும் 'ராயல் சொசைட்டி'யின் நடவடிக்கைகளைப் பற்றிய புதிய புள்ளிவிவரங்களுடன் இருந்தது அந்தக் கட்டுரை. தன் இளங்கலையினை முடிக்கும் முன்னரே மேலும் இரண்டு கட்டுரைகளைப் 'பிலொசாபிக்கல்' இதழில் வெளியிட்டார். அவருடைய திறமையை அறிந்த இந்திய அரசு அவருக்கு உதவித்தொகை அளித்து கேம்பிரிட்ஜிற்கு ஆய்வு செய்ய அனுப்பி வைத்தது.

இங்கிலாந்திற்குச் செல்லும் கப்பல் பயணத்தின்போது சந்திரா வானியல் சம்பந்தமாக ஒரு பிரச்சனையில் தீவிர சிந்தனை செலுத்தினார். ஒரு நட்சத்திரம் (சூரியன் போன்ற நடுத்தர நட்சத்திரம்) "எப்படி முடிவிற்கு வருகின்றது?" பல வருட ஆய்வுக்குப் பின்னர் அவர் நட்சத்திரங்கள், 1.44 மடங்கு சூரியனைக்காட்டிலும் நிறையுள்ளவை, வெள்ளை குள்ளன்களாக மாறிவிடும் என்ற முடிவிற்கு வந்தார். இந்த 1.44 மடங்கு என்பது வான இயற்பியலில் உறுதியாக நிலைத்து சந்திரசேகர் வரம்பு என அழைக்கப்படுகின்றது. 1936ஆம் ஆண்டு வரை. சந்திராசேகர் இந்தத் தீர்விற்காகப் பேரா. ரால்ப் பிப்ளவரின் கீழ் ஆய்வு செய்தார். 1933ல் அவர் முனைவர் பட்டம் பெற்று ட்ரினிட்டி கல்லூரியில் உறுப்பினராகத் தேர்தெடுக்கப்பட்டார். 1935ல் அவர் ராயல் வானியல் கழகத்தில் ஆய்வு முடிவுகளை முன்வைக்க அழைக்கப்படார். அங்கே அவர் எதிர்பாராத சிக்கலுக்கு உள்ளானார். சர். ஆர்தர் எட்டிங்டன், பிரசித்திபெற்ற வானியலாளர், சந்திராசேகரின் முடிவுகளைக் கடுமையாக விமர்சித்தது மட்டுமல்லாமல் ஏளனமும் செய்தார். சந்திரசேகர் அதிர்ச்சி அடைந்தாலும் மீண்டும் தன் கோட்பாடுகளை வலுவாக முன்வைத்தார். எப்படியும், பல வருட அவதானிப்புகளுக்குப் பிறகு சந்திரசேகர்

சொன்னதே சரியென உலகம் புரிந்துகொண்டது. எடிங்கடனின் தலையீடு வானியல் முன்னேற்றத்தைச் சுமார் இருபதாண்டுகள் குறைத்தது.

1936ல் சந்திரசேகர் தன் அண்டைவீட்டுக்கார லலிதாவைத் திருமணம் செய்துகொண்டார். லலிதா ஒரு பட்டதாரி மற்றும் பள்ளியில் தலைமை ஆசிரியராகப் பணி புரிந்தார்.

1937ல் சந்திரசேகர் சிக்காகோ பல்கலைக்கழகத்தில் சேர்ந்து எர்கிஸ் ஆய்வுக்கூடப் பணிக்கு நியமிக்கப்பட்டார். விரைவில் 1944ல் அவர் பேராசிரியராக முன்னேறினார். 1950களில் அவர் பிரதான சிக்காகோ பல்கலைக்கழகத்துடன் நெருக்கமாக இருந்தார். 1953ல் அவரும் அவர் மனைவியும் அமெரிக்க குடிமக்களாக மாறினார்கள். சந்திரசேகரின் மாணவர்களுடனான உறவு இந்தியப் பாரம்பரிய குரு-சிஷ்யன் உறவினைப்போல இருந்தது. 1946ல், அவர் சுமார் 250 கி.மீட்டர்கள் தன் ஆய்வகத்தில் இருந்து சிக்காகோவிற்கு வண்டி ஓட்டிச்சென்று, தன் இரண்டு மாணவர்களுக்கு வகுப்பு எடுப்பார். அவருக்கு அவர் என்ன செய்ய வேண்டும் எனத்

தெளிவாகத் தெரிந்திருந்தது. இவரது இந்த இரண்டு அமெரிக்க சீன மாணாவர்களான லீ மற்றும் யாங்க், பின்னர் 1957ல் நோபல் பரிசினை இயற்பியலுக்காக பெற்றார்கள்.

சந்திரசேகர் செயல்படும்முறை தனித்துவம் வாய்ந்தது. அவர் ஒரே குறுகிய துறையில் ஆண்டாண்டுகளாக வேலை செய்தால் மூளை தேய்ந்துவிடும் எனக் கருதினார். அதனால் ஒவ்வொரு பத்தாண்டுகளுக்கு அவர் துணிச்சலான புதிய துறையில் தன் கவனத்தையும் ஆற்றலையும் செலுத்துவார், நிபுணராவார். அசல் பங்களிப்புக் கொடுத்து, பங்களிப்பினைத் தொகுத்துப் புத்தகமாகப் போடுவார். மார்வின் கோல்ட்பர் இவ்வாறு குறிப்பிடுகிறார் “அவர் முடிவில்லாத தொடர் கட்டுரைகளை எழுதுவார். அதனைத் தொடர்ந்து தடிமனான புத்தகத்தை அந்தப் பிரிவில் வெளியிடுவார். பின்னர் வேறு துறைக்குச் சென்றுவிடுவார். அவரின் கடைசிகாலம் வரையில் இப்படித்தான் அடிக்கடி துறைகளை மாற்றிக்கொண்டே இருந்தார். ஆனால், ஒவ்வொரு துறையிலும் அசலான பங்களிப்பினைக் கொடுத்தார். அவர் முறையான கடும் உழைப்பில் நம்பிக்கை வைத்திருந்தார். பல பெரும் அறிவியலாளர்கள் பதவிக்காகப் போராடி தன் வெற்றியினை இழந்துள்ளனர். ஆனால், சந்திரசேகர் தொடர்ந்து இளம் அறிவியலாளர்களுடன் கைகோர்த்துப் பல சாதனைகளைப் புரிந்தார். அவர் பிரச்சனைகள் வீரியம் கொள்ளும்போதும் அது புதுப்பிரச்சனைகளை உருவாக்கும்போதும் மிகுந்த சந்தோஷம் அடைந்தார். இறுதியில் அதற்கான தீர்வை அவரே கண்டுபிடிக்கத் தள்ளப்படுவார்.

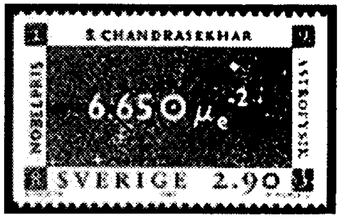
முதலில் விண்மீன்களின் இயக்கவியலில் ஆய்வு செய்தார். இது விண்மீன்களின் பரிணாம வளர்ச்சியைப் பற்றியது. 1940களில் அவர் கதிரியக்கப் பரிமாற்றத்திற்கு மாறினார். நட்சத்திர வளிமண்டலத்தில் கதிர்வீச்சு கடந்து செல்வது பற்றிய ஆய்வு. 1950களில் அவர் நீரியக்க விசை சார்ந்த வேலைகளில் இறங்கினார். கொந்தளிப்பு ஆய்வு சிக்கலான இயற்கை தோற்றப்பாடு. 1960களில் அதிநவீன தொலைநோக்கிகள் பரபரப்பான பல்சர் மற்றும் குவாசர்கள் கண்டுபிடிக்க உதவியது. இந்தக் கவனிக்கப்பட்ட நிகழ்விற்குத் தத்துவார்த்த விளக்கம் தேவைப்பட்டது. அவர் பொது சார்பியல் கோட்பாட்டினைப்

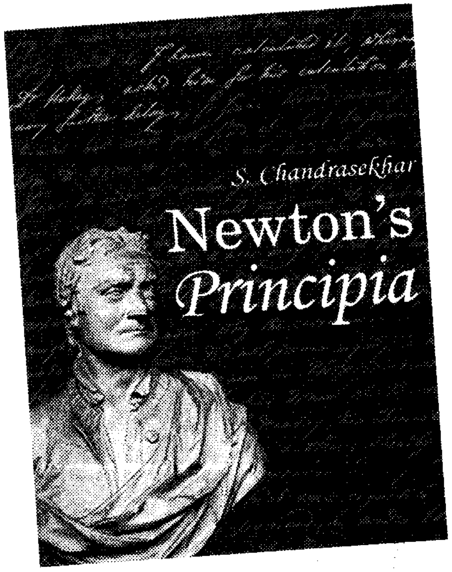
பயன்படுத்திக் கருங்குழிகள் பற்றி ஆராய்ந்தார். இதுகுறித்த அவரது செவ்வியல் பனுவல், ‘கருங்குழிகளின் கணிதக் கோட்பாடு’ என்ற புத்தகம் 1983ல் வெளியானது. அவர் தனது மரணம் (ஆகஸ்ட், 21, 1995) வரையில் இத்துறையில் பணியினைத் தொடர்ந்தார். சந்திரசேகர் வெளிநாட்டில் தனது வாழ்க்கையின் பெரும்பகுதியினைச் செலவிட்டாலும் அவர் மனம் இந்தியாவில்தான் இருந்தது. சிறந்த கணித மேதையான ராமானுஜன் வாழ்க்கையை அறிவியலுக்கு அர்ப்பணிப்பதில் சந்திரசேகருக்கு முன்மாதிரி. அவர் சென்னையில் ராமானுஜன் கணித நிறுவனத்தை நிறுவ உதவினார். வறுமையில் வாடிய ராமானுஜத்தின் மனைவி ஜானகியம்மாளுக்கு நிரந்தர ஓய்வூதியம் பெறவும் உதவினார். இத்தகைய அர்ப்பணிப்புக் கொண்டவருக்கு இயல்பாகவே பல விருதுகளும் வெகுமதிகளும் அங்கீகாரமும் கிடைத்தன. 1944ஆம் ஆண்டில் லண்டன் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். 1966ல் அமெரிக்காவின் தேசிய அறிவியல் பதக்கம் வழங்கப்பட்டது. இந்திய அரசு 1968ல் ‘பத்மபூஷன் விருது’ வழங்கியது. அனைத்திற்கும் மகுடமாக 1983ல் நோபல் பரிசு கிடைத்தது.

சந்திரசேகரின் புத்தகங்கள் மற்றும் தனிவரைவுகள் எல்லாம் சிறப்பானதாகக் கொண்டாடப்பட்டன. அதன் முழுமையாலும், எளிமையாலும், துல்லியத்தாலும் மட்டுமல்லாமல் அதன் தனித்துவத்தாலும் சிறப்பானது. சந்திராவிற்கு இசை மற்றும் இலக்கியத்தில் ஆர்வம் இருந்தது. அவர் ரஷ்யப் படைப்புகள் அனைத்தையும் வாசித்து இருக்கிறார். தாஸ்தோவ்ஸ்கி, டர்கனேவ், டால்ஸ்டாய் செக்கோவ் மற்றும் ஹாட்டி, இப்சன், ஷா, ஷேக்ஸ்பியர் ஆகியோர் அவரது விருப்ப எழுத்தாளர்கள். கலைக்கும் அறிவியலுக்கும் உள்ள உறவினைப்பற்றி அடிக்கடி விரிவுரைகளைக் கொடுத்து, ‘உண்மையும் அழகும்: அறிவியலின் அழகியலும் அகமுனைப்பும்‘ என்ற பெரிய புத்தகம் ஒன்றிலும் அதனைப் பதிவு செய்தார்.

மற்ற சிறப்பான அறிவியலாளர்களின் வேலைகள் அதிகத் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தினாலும், சந்திரசேகரின் பரந்த அறிவியலுக்கான அர்ப்பணிப்பு அவரைத் தனித்துக் காட்டுகிறது. மரியாதை நிமித்தமாக, நாசாவின் அதிநவீன

X-கதிர் ஆய்வகம், சந்திராவின் பெயரால் அழைக்கப்பட்டு அவர் புகழ் நிலைத்திருக்கச் செய்துள்ளது.





1657 ஐசக்நியூட்டன் எழுதிய ‘பிரின்ஸ்பியா’ இயற்பியல் வரலாற்றில் மிக முக்கியமான நூல் எனக் கருதப்படுகின்றது. ஆனால் அது எளிதில் வாசிக்கக் கூடிய நூல் அல்ல. இது புரிந்து கொள்ள முடியாத இருண்மையான நூல் என்பது வால்டரின் கருத்து. சந்திரா ‘பிரின்ஸ்பியா’ அளித்த மிக முக்கியமான விளக்கத்தை நான் முறையில் வரைந்தளித்தார். ஆனால் நியூட்டனின் முறையோடு அழகானது என்று கருத்து தெரிவித்திருந்தார்.

விக்ரம் சாராபாய்
(1912 - 1971)

சிறிய வயதில் விக்ரம் சாராபாய் சைக்கிளில் வித்தைகள் செய்வதைப் பெரிதும் விரும்பினார். போதிய வேகத்தை அடைந்ததும் தன் இரு கைகளை நெஞ்சோடு அணைத்துத்துக்கொண்டு தன் இரு கால்களையும் கைப்பிடியில் வைத்துக்கொள்வார். சாலை நேராக இருக்குமாயின் கண்களை மூடிக்கொண்டு சைக்கிளின் போக்கிற்குப் போகவிடுவார். பயந்துபோன அவரது பணியாட்கள் அவரைத் துரத்திக் கெஞ்சிக் கூத்தாடி நிற்க வைப்பார்கள். இந்த அஞ்சாத மனநிலையினைப் பிற்காலத்தின் புலமையுடன் ஒப்பிட்டுப் பார்ப்பது கடினம். ஏனெனில் சுமார் 80 அறிவியல் கட்டுரைகளை அண்டக்கதிர்கள் பற்றி எழுதியுள்ளார்.

இதற்கான விதைகள் சிறுவயதிலேயே தூவப்பட்டுக் குழந்தைப்பருவத்திலேயே அசாதாரண வளர்ப்பில் துவங்கியது. விக்ரம் சாராபாய் மிகப்பெரிய வியாபாரக் குடும்பத்தில் பிறந்தவர். அகமதாபாதில் உள்ள புகழ்பெற்ற கலிக்கோ ஜவுளி ஆலை இவரது குடும்பத்துடையதுதான். 1920களில் விக்ரமின் தந்தை அம்பாலாலும் தாய் சரளாவும் கப்பலில் ஊர் திரும்பிக்கொண்டிருந்த

சமயம் புரட்சிகர மான்டிசோரி கல்வி பற்றிப் புத்தகம் படித்தார்கள். உடனடியாக அவர்கள் குழந்தைகளுக்காக ஒரு மான்டிசோரி பள்ளித் துவங்க இது உந்துதல் தந்தது. அவர்களின் எட்டுக் குழந்தைகளும் சுமார் 21 ஏக்கர் நிலப்பரப்பில் அமைந்த சோதனைப் பள்ளியில் பயின்றார்கள். வீட்டுப் போதனை முறையில் ஆங்கிலேய மற்றும் இந்திய ஆசிரியர்கள் துணை கொண்டும், பெற்றோர்களின் மேற்பார்வையிலும் பிள்ளைகள் பயின்றார்கள். விக்ரம் எந்திர பொருட்களிலும் அதனைப் பழுதுப் பார்ப்பதிலும் காட்டிய ஆர்வத்தைப் பார்த்து அவரது தந்தை ஒரு மேற்பார்வையாளருடன் முழுப் பணிமனையினை அவருக்குப் பரிசளித்தார். பாடத்திடத்திற்கு வெளியிலான செயல்பாடுகளைத் தாண்டி, மதிப்பிற்குரிய பல விருந்தாளிகளோடு பழகுவதற்கும் நல்வாய்ப்பினைப் பெற்றிருந்தனர். அவர்களில் தாகூர், ஜவர்கர்லால் நேரு மற்றும் ருக்மணி தேவி அருண்டேல் ஆகியோர் அடக்கம்.

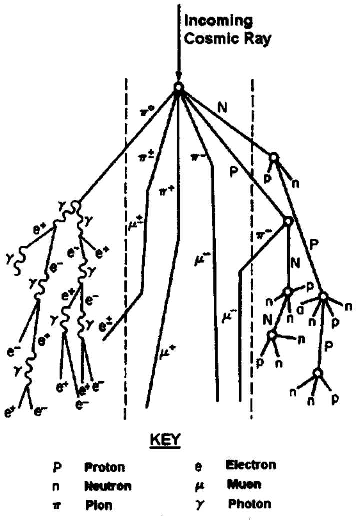
சாராபாய் குடும்பத்தினர், பொருட்செல்வத்துடன், மகாத்மா காந்தியின் நெருக்கத்தையும் சமூக மேம்பாட்டில் அக்கறையும் கொண்டிருந்தனர். விக்ரமின் அத்தை அனுசியா நகரின் முதல் ஜவுளித் தொழிற்சங்கத்தை நிறுவியிருந்தார். அவருடைய தங்கை மிருதுளா காந்தியின் பால் ஈர்க்கப்பட்டுச் சுதந்திர இயங்கங்களில் பங்குபெற்றுப் பலமுறை சிறைவாசத்தையும் அனுபவித்தார்.

பள்ளி முடித்ததும் விக்ரம் அகமதாபாத்தில் உள்ள குஜராத் கல்லூரியில் சேர்ந்தார், ஆனால் பட்டம் பெறும் முன்னரே இந்தியாவை விட்டுச் செயிண்ட் ஜான் கல்லூரியில் (கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகம்) சேர்ந்தார். 1939ல் இயற்கை அறிவியலில் சிறப்புப் பட்டம் பெற்றார். இரண்டாம் உலகப்போரின் துவக்கத்தினால் இந்தியா திரும்பினார். பெங்களூரில் உள்ள இந்திய அறிவியல் கழகத்தில் சர்.சி.வி.ராமன் தலைமையில் அண்டக்கதிர்கள் பற்றிய ஆய்வில் இறங்கினார்.

அண்டகதிர்கள் பற்றிய ஆய்வுகள் சாராபாயின் கவனத்தை விண்வெளி அறிவியலின் பக்கம் ஈர்த்தது. ஆனால் இந்த ஆர்வம் இந்திய விண்வெளித் திட்டத்தில் அவருக்குப் பெரும் பொறுப்பு கிடைக்கும் வரை அமைதியாக இருந்தது.

பெங்களூரில் இருந்த சமயம், சாராபாய், புகழ்பெற்ற பரத கலைஞர் மிருணாலினி சுவாமிநாதனைச் சந்தித்துத் திருமணம் செய்து கொண்டார். இவர்களுக்குக் கார்திகேயா என்ற மகனும், மல்லிகா என்ற மகளும் பிறந்தனர்.

1945ல் போர் முடிந்த பிறகு மீண்டும் கேம்பிரிட்ஜிற்குச் சென்றார். 1947ல் E.S. ஸ்ரைன் வழிகாட்டுதலில் டாக்டரேட் பட்டத்தை அண்டக்கதிர்கள் (Cosmic Ray Investigation in Trophical Latitude) என்ற தலைப்பில் பெற்றார். இந்த ஆய்வில் சில வேலைகள் அணுக்கருப்பிளவுகளைப் பற்றியும் இருந்தது.



சுதந்திரத்திற்குப் பிறகு, மிகவும் தேவையான சமயத்தில் பல்வேறு நிறுவனங்களை நிறுவினார். இயற்பியல் ஆய்வுக் கூடம் (Physical Research laboratory), தர்பனா நடன அகாடமி, (மனைவி மிருணாலினி துணையுடன்), அகமதாபாத் ஜவுளித் தொழிற்சாலை ஆய்வு இணையம் (ATIRA) (இந்தியாவின் முதல் ஜவுளி ஆய்வுக் கூட்டுறவு), Operation Research Group (இந்தியாவின் முதல் மார்கெட் ஆய்வு Agency) இந்திய மேலாண்மைச் கல்விக்கழகம் IIM (அகமதாபாத்) மற்றும் தேசிய வடிவமைப்புக் கல்விக்கழகம் (National Institute of Design) ஆகிய நிறுவனங்களை நிறுவ உதவினார். சாராபாயின் பன்முகப்பட்ட செயல்பாடுகள் அவருக்கு இருந்த ஆர்வத்தையும், அறிவியல் வழிமுறைகளையும், வலுவான பொருளாதாரத் திட்டமிடுதலையும், தேச வளர்ச்சிக்கான தேவைகளையும் வெளிப்படுத்தும்.

அவர் பொருள் உணராமல் நடைபெறும் கற்றலை வெறுத்து அறிவியல் கல்விக்கான வளர்ச்சிக் குழுவை (GISE)யை துவங்கினார். பின்னர் இது மேம்பாட்டிற்கான நேரு அறக்கட்டளை (Nehru Foundation for Development)

பகுதியாக மாறியது. அவர் சமுதாய அறிவியல் மையத்தை அகமாதாபாத்தில் 1968ல் சர்.சி.வி. ராமனை வைத்துத் துவங்கினார். இங்குதான் ராமன் தனது புகழ்பெற்ற 'வானம் ஏன் நீலமாக இருக்கிறது' என்ற உரையை நிகழ்த்தினார். எப்படி இதுபோல பலதுறைகளுக்கும் நேரமும் ஆற்றலும் ஒதுக்கி, அசாத்திய சாதனைகளைப் சாதித்தார் என்பது ஆச்சசிரியமே.

இவ்வளவு ஆற்றலும் உந்துதலும் உள்ள மனிதன் கண்டுகொள்ளப்படாமல் இருக்கவில்லை. 1962ல் விக்ரம் சாராபாய், பிரதமர் நேருவினால் அழைக்கப்பட்டு இந்தியாவின் விண்வெளி ஆய்வை ஒன்றிணைக்கக்

கேட்கப்பட்டார். உலகின் வல்லரசுகள் விண்வெளி ஆய்வைத் தனது கட்டுப்பாடு மற்றும் இராணுவத்திற்குப் பயன்படுத்திய வேளையில் இவருக்கு வேறு எண்ணங்கள் இருந்தன. இவர் புதுமையான விண்வெளித் திட்டத்தினை இந்தியாவிற்குக் கனவு கண்டார். இது செயற்கைக்கோள்களை கூட்டுக் கல்வி, வளர்ச்சி, தொலைத்தொடர்பு, வானிலை முன்னறிவிப்பு, தாது பொருட்களின் தேடல் ஆகியவற்றுக்குப் பயன்படுத்துவதாகும்.

தொழில் நுட்பத்தைப் பொது மக்களின் தேவைக்காகப் பயன்படுத்திய அதே வேலையில் அதிநவீன அறிவியல் மதிப்புடைய கலாச்சாரத்தை வளர்த்தால் ஒரே பாய்ச்சலில் இந்தியா முன்னேறும் என அதன் செயல்திறன் மீது நம்பிக்கை வைத்திருந்தார். தொழில்நுட்பத்தின் திறன் மீது இவருக்கு மிகுந்த நம்பிக்கை இருந்தது. தொழில்நுட்பமே வளரும் நாடுகளின் வளர்ச்சிக்குத் துணை நின்று, மேற்கத்திய நாடுகள் எடுத்த நீண்ட, தொடமுடியாத பாதையை எளிதில் அடையும் என நம்பினார்.

SITE(செயற்கைகோள் தொலைக்காட்சி சோதனை நிறுவனம்) என்னும் திட்டத்திற்குச் சாராபாய் அடித்தளம் இட்டார். இது ஒரு லட்சக்கணக்கான பள்ளி செல்லாத குழந்தைகளுக்கான பயிலும் திட்டம். கேரளத்தில் உள்ள தும்பா என்னும் இடத்தில் ராக்கெட் ஏவுதளத்தினை நிறுவினார். இத்தளம் காந்த மையக்கோட்டின் (Magnetic equator) அருகாமையில் இருந்தது. பின்னாட்களில் இது முழுமையான விண்வெளி அறிவியல் மற்றும் தொழில்நுட்ப மையமாக மாறியது. (இன்று இம்மையம் விக்ரம் சாராபாய் பெயரால் அழைக்கப்படுகிறது.) மற்றொரு ராக்கெட் ஏவுதளத்தை ஆந்திராவில் உள்ள ஸ்ரீஹரிகோட்டாவிலும், செயற்கைகோள் தொடர்பு மையத்தை அகமதாபாதிலும் நிறுவினார்.

பாபாவின் விமான விபத்திற்குப் பிறகு சாராபாய், அணுஆற்றல் கமிஷன் (AEC)யின் தலைவராகப் பொறுப்பெடுத்தார். காந்தியின் தாக்கத்தினால் சாராபாயின் அணுஆயுதம் குறித்த அணுகுமுறை புதிதாக இருந்தது. இதனால் நிறைய எதிரிகளைச் சம்பாதித்தார். புக்வாஷ் மாநாடுகளில் கலந்து

கொண்டு, அணு ஆற்றல் தவறாகப் பயன்படுவதைத் தடுத்து அமைதிக்காக பயன்பட வேண்டும் எனக் கூறினார்.

இந்தியா சுயச்சார்புடன் குறைந்த செலவில் செயற்கைக்கோள்களை செய்து வெற்றிகரமாகச் செலுத்தி வருவதற்கும், நிலாவின் ஆய்வுக்காக சந்திராயன் அனுப்பியது போன்ற வெற்றிகளுக்கும் காரணம் சாராபாய் ஏற்படுத்தி இருந்த அடித்தளம்தான். தன்னுடன் எப்போதும் ஆர்வமிக்க குழுவைத் தேர்ந்தெடுத்து அதனை அழகாக வளர்த்தெடுத்தார் . ஏபிஜே அப்துல் கலாம், EV சிட்னிஸ், வசந்த் கோவரிகர், பேணி பிரமோத் காலே, யு.ஆர். ராவ், கஸ்தூரி மற்றும் பிற முன்னோடிகள் எல்லாம் சாராபாய் ஒருங்கிணைத்த ஆளுமைகள்தாம். விக்ரம் சாராபாய் தன் குறுகிய காலத்தில் இந்தியாவின் நன்மதிப்பினையும் நன்றியையும் பெற்றார். அவருக்கு இயற்பியலுக்காக, சாந்தி ஸ்வரூப் பட்நாகர் நினைவுப்பரிசு 1962ல் வழங்கப்பட்டது. 'பத்மபூஷன்' 1966லும், 'பத்ம விபூஷன்' அவர் மறைந்த பிறகு 1972லும் வழங்கப்பட்டது.

விக்ரம் சாராபாய் தன் வேலையை ஒரு வெறித்தனத்துடன் செய்தார். ஒரு முறை அப்துல்கலாமிற்கு விடியற்காலை 3.30 மணிக்குச் சந்திக்க நேரம் கொடுத்தார். மெழுகுவர்த்தியின்

இரண்டு முனையையும் ஏற்றி வைத்து, தம் குறுகிய வாழ்க்கையில் நிறைய சாதிக்க நினைத்தார். அவருடைய வேகமான வாழ்க்கை டிசம்பர் 30, 1971ல் ஒரு மாரடைப்பால் நின்றுபோனது. ஒரு பணக்காரக்குடும்பத்து வாரிசான இவர், எளிதாக ஆடம்பர வாழ்க்கையைத் தேர்ந்தெடுத்து வாழ்ந்திருக்கலாம், ஆனால் தன்னை தேசச் சேவைக்காக அர்ப்பணித்துக் கொண்டார். உலக அரங்கில் விண்வெளி சக்திகளின் மத்தியில் இந்தியாவை நிலைநிறுத்தியதற்கு என்றும் சாராபாய்க்கு நன்றிக்கடன் பட்டிருக்கிறோம். 1974ல் ஒரு நிலவின் பள்ளத்திற்கு விக்ரம் சாராபாய் பெயர் சூட்டப்பட்டது. ஆஸ்திரேலியா சிட்னியில் உள்ள சர்வதேச வானியல் ஒன்றியம், 'அமைதிக் கடலில்' (Sea of Serenity)உள்ள பெசல் என்னும் குழிக்குச் சாராபாய் குழி எனப் பெயர் சூட்டியது.

கமலா சொஹானி
(1912 - 1998)

கமலா சொஹானிதான் இந்தியாவில் அறிவியல் பிரிவில் முனைவர் பட்டம் பெற்ற முதல் பெண்மணி. அவர் உயிர் வேதியியலில் மிக விரிவான ஆய்வுகளைச் செய்தார். ஏழை மக்கள் உட்கொள்ளும் உணவுப்பொருட்கள் பற்றிய மூன்று முக்கிய வகைபாடுகளில் ஆய்வு மேற்கொண்டு, அவற்றிக்கு இருக்கும் ஊட்டச்சத்து மதிப்புகளை நிறுவினார்.

கமலா பிறந்தது 1912ல். கமலாவின் தந்தை நாராயணராய் பக்வத் மற்றும் மாமா மாதவராவ் ஆகிய இருவரும் புகழ்பெற்ற வேதியியல் வல்லுனர்கள். அவர்கள் பெங்களூரில் உள்ள இந்திய அறிவியல் கழகத்தில், பட்டம் பெற்ற முதல் பட்டதாரிகள். கமலா தன்னுடைய இளநிலை படிப்பை (இயற்பியல் மற்றும் வேதியியல்) பம்பாய் பல்கலைக் கழகத்தில் முடித்து பல்கலைகழகத்தின் முதல் மாணவியாகத் தேர்ச்சிபெற்றார். முதல் மாணவியாகத் திகழ்ந்ததால் பெங்களூர் நிறுவனத்தில் எளிதாக இடம் கிடைக்கும் என நினைத்தார். ஆனால் அது அவ்வளவு எளிதாகக் கிடைக்கவில்லை.

இந்திய அறிவியல் கழகம் (பெங்களூர்) மற்றும் ராமன்

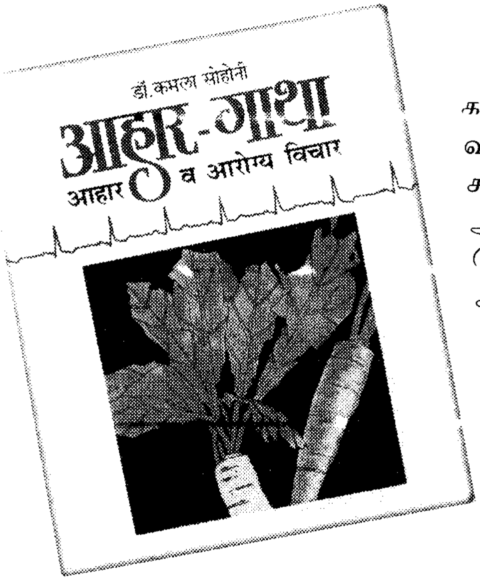
ஆய்வு நிறுவனத்திற்குப் புகழ்பெற்ற நோபல் பரிசு பெற்ற அறிவியலாளர் சர். சி.வி ராமன் செய்த பங்களிப்பு அளவில்லாதது. ஆனால் அவர் பெண் மாணவிகளுக்கு நேரெதிராக இருந்தார். 1933ல், அதேபோல கமலாவின் விண்ணப்பத்தினை நிராகரித்தார். இத்தனைக்கும் கமலாவின் பெயர் பல்கலைக்கழக தகுதிப் பட்டியலில் முதன்மையாக இருந்தது. கமலா சோர்ந்துவிடவில்லை கமலா பிரச்சினையை தைரியமாக எதிர்கொண்டார். ராமன் பின்னர் மனம் இரங்கினார்.

சி.வி.ராமன் அலுவலகம் முன்னர் நடத்திய சத்தியாகிரகத்திற்குப் பின்னர், கமலா ஆய்வு மாணவியாக அனுமதிக்கப்பட்டார். ஆனால் ஒரு நிபந்தனையுடன், அதாவது கமலாவின் வருகையால் எந்த ஆண் ஆய்வு மாணவரின் வேலைக்கும் இடைஞ்சல் வரக்கூடாது என்பதே. கமலா இந்த நிபந்தனையால் மிகவும் காயப்பட்டார். வேறு வழி இல்லாமல் ஒத்துக்கொண்டார்.

பின்னர் கமலா இதை பற்றிச் சொன்னது "என்னதான் ராமன் பெரிய அறிவியலாளராக இருந்தாலும் அவர் குறுகிய புத்தி உடையவாராக இருந்தார். நான் பெண் என்பதால் நான் நடத்தப்பட்ட விதத்தை என்னால் மறக்க முடியாது. இருந்தும் ராமன், என்னை வழக்கமான மாணவியாக ஏற்றுக்கொள்ளவில்லை. அது எனக்குப் பெரிய அவமானமாக இருந்தது. ஆண்- பெண் என்ற சார்பு நிலை பெரிதாக இருந்தது. நோபல் பரிசு பெற்றவரே இப்படி நடந்துகொண்டார் என்றால் சாதாரண மக்களிடம் என்ன எதிர்பார்ப்பீர்கள்?"

ஒரு வருடத்திற்குப் பின்னர், கமலாவின் நேர்மையைக் கண்டு முழு நேர மாணவராக உயிர் வேதியியலில் ஆய்வு செய்ய அனுமதித்தார். அதன் பின்னரே மாணவிகள் இந்நிறுவனத்தில் சேர்க்கப்பட்டனர். இது ஒரு முக்கிய மைல்கல். அவருடைய போராட்டம் பலருடைய வாழ்வை எளிதாக்கியது, முக்கியமாக அறிவியலாளராக ஆர்வம் கொண்டிருந்த பெண்களின் முன்னேற்றத்தை எளிதாக்கியது.

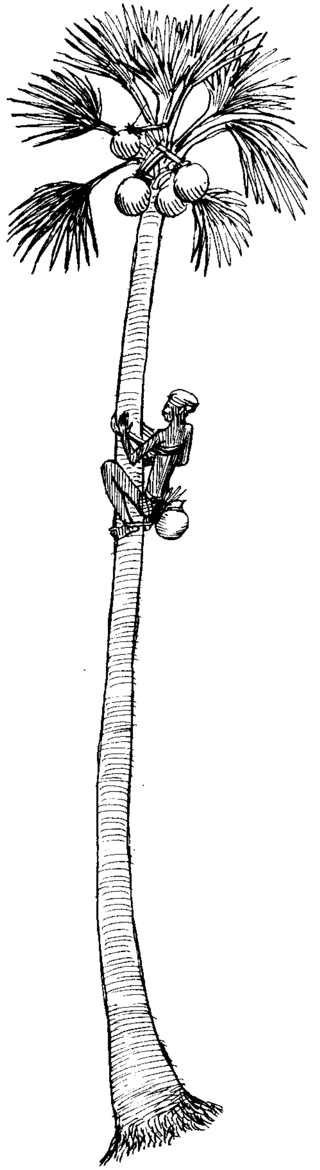
இந்திய அறிவியல் கழகத்தில், சீனிவாசையாவின் வழிகாட்டுதலில் கமலா கடுமையாக உழைத்தார்; சீனிவாசையா கமலா மீது பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தி இருந்தார். அவர்



காலத்தை உயிர் வேதியியலில் வல்லுனர்கள் எழுதிய கட்டுரைகளை வாசிக்க வைத்தது. அவர்களுடன் தொடர்பு கொள்ளச் செய்தார். அங்கே கமலாவின் ஆய்வு பால், பருப்பு மற்றும் பட்டாணிகளில் உள்ள புரதச் சத்து மீது இருந்தது. இவை மூன்றும் தான் இந்தியாவில் ஊட்டச்சத்து குறைவிற்கான காரணிகள். 1936களில் ஒரு பட்டதாரியாக, இவர் தான் முதல் முதலாக புரதத்தில் ஆய்வு செய்தவர். தன் ஆய்வுகளை பம்பாய் பல்கலைகழகத்தில் சமர்ப்பித்து முதுநிலைப் பட்டத்தினைப் பெற்றார். பின்னர் காம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் முதல்முதலாக டாக்டர். டெரிக் ரிச்டரின் (Dr. Derick Richter) ஆய்வுக் கூடத்தில் வேலைக்குச் சேர்ந்தார். அங்கே கமலா பகல் பொழுதில் வேலை செய்ய ஒரு மேஜை வழங்கப்பட்டது. இரவுகளில் அந்த மேஜையில் தான் டாக்டர் டெரிக் உறங்குவார்.

டாக்டர் டெரிக் வேறு இடத்திற்கு மாறியபின்னர், டாக்டர் ராபின் ஹில்லிடம் செடிகளின் திசுக்கள் பற்றிய தன் ஆய்வைத் தொடர்ந்தார். உருளைக்கிழங்குடன் வேலை பார்த்தபோது ஒவ்வொரு செடி திசுக்களிலும் 'சைட்டோகிரோம் சி' என்ற நொதியூக்கி (Enzyme) இருப்பதைக் கண்டறிந்தார். இவையே செடிகளின் செல்களுக்கு ஆக்ஸிஜன் ஏற்றத்திற்கான (Oxidation) காரணி. இந்த அரிய கண்டுபிடிப்பு மொத்த தாவரவியல் உலகத்தையும் மகிழ வைத்தது.

பெரும் வல்லுனர்களுடன் பணி புரியவேண்டும் என்ற ஆசை அவர் பெற்ற இரண்டு படிப்புதவித் தொகை மூலம் நிறைவேறியது. முதலில் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் உள்ள சர் வில்லியம் ட்வானின் உயிர் வேதியியல் நிறுவனத்தில் நோபல் அறிஞர் பேரா. ப்ரெட்ரிக் ஹாப்கின்ஸுடன் (Prof. Fredrick Hopkins) பணி புரிந்தார். இங்கே அவர் உயிரிய ஆக்ஸிஜன் ஏற்றம் (biological oxidation) மற்றும்



நீரா எனப்படும் பதநீர் பனை போன்ற மரங்களின் பாறையை வெட்டி வடிக்கப்படுகின்றது. அது பால்போல் வெள்ளையாகவோ, தண்ணீர் போல நிறமற்றோ இருப்பது. மிகவும் இனிப்பானது.இந்தியாவில் பரவலாக அருந்தப்படுகின்றது. சத்துகள் நிரம்பியது.

ஒடுக்கல் போன்ற பகுதிகளில் வேலை செய்தார். இரண்டாவது படிப்புதவி அமெரிக்கா வழங்கிய பயணங்களுக்கான ஊக்கத்தொகை. அதன் உதவியால் பல முக்கிய அறிவியலாளர்களை ஐரோப்பாவில் சந்திக்க வாய்ப்புக் கிடைத்தது.

கமலா, தன்னுடைய சின்ன ஆய்வறிக்கையில் தான் கண்டு பிடித்த தாவரத் திசுக்களின் சுவாசத்திற்குத் தேவையான சைட்டோகிரோம் சி பற்றி எழுதி தன் முனைவர் பட்டத்திற்கு கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் சமர்ப்பித்தார். அவரின் மொத்த ஆய்வறிக்கையும் எழுத அவருக்கு தேவைப்பட்ட காலம் 14 மாதங்கள் மட்டுமே. தேவைப்பட்டது 40 தட்டச்சுப் பக்கங்கள் மட்டுமே. இத்துறையில் முனைவர் பட்டம் பெற்ற முதல் இந்திய பெண்மணி இவரே.

1939ல் இந்தியாவிற்குத் திரும்பி, புதுதில்லியில் உள்ள லேடி ஹார்டிங்கே கல்லூரியில், உயிர் வேதியியல் துறைக்குத் தலைமைப் பொறுப்பினை ஏற்றார். பின்னர் துணை முதல்வராக ஊட்டச்சத்து ஆய்வுக்கூடத்திற்கு மாறினார். இங்கே விட்டமின்களின் தாக்கம் பற்றி ஆராய்ந்தார். 1947. எம்.வி. சொஹானியை (MV Sohonie) திருமணம் புரிந்து பம்பாய்க்கு இடம்பெயர்ந்தார். சொஹானி ஒரு காப்பீட்டு மதிப்பாளர்.

பம்பாயில் அவர் புதிதாய் திறக்கப்பட்ட (பாபாயில்) அறிவியல் கழகத்தில் உள்ள உயிர் வேதியியல் துறையில் சேர்ந்தார். பல மாணவர்களை ஊக்கமூட்டிப் பல முக்கிய ஆய்வுகளுக்கு வித்திட்டார். பின்னாட்களில் அவர்கள் சிறந்த அறிவியலாளர்களாக விளங்கினார்கள். கமலா தன் மாணவர்களுடன் சேர்ந்து மூன்று முக்கிய பிரிவுகளில் விரிவான உயிர் வேதியியல் ஆய்வுகளை மேற்கொண்டார். அவரில் பட்டாணிகளில் இருக்கும் புரதம் பற்றியும், சுரப்புத்தடுப்பான்கள் மற்றும் இதரச் சேர்மங்கள் எவை எவை, செரிமானத் திறன்களை கொண்ட இந்திய பட்டாணிகள், பனைநீர், பனை வெல்லம், பனை வெல்லபாகு மற்றும் தனதா (Dhanata) நெல் மாவு (துருவல் மற்றும் பாலிஷ் செய்யும்போது கிடைக்கும் அரிசிமாவு) . இந்தத் தலைப்புகள் இந்தியத் தேவைகளுக்குப் பெரும் உதவியாக இருந்தது. ஏனெனில் இவை வறுமையின் கீழ்மட்டத்தில் இருப்பவர்கள் உட்கொள்ளும் உணவுப்பொருட்கள். இந்தியாவின் முதல் ஜனாதிபதி டாக்டர் ராஜேந்திர பிரசாத்தின் யோசனையினால் கமலா பதநீர் பற்றிய ஆய்வில் இறங்கினார்.

கமலா ஆரே பால் திட்டத்திற்கு அதன் உற்பத்தி பொருட்களின் தரத்தை உயர்த்த பல யோசனைகளைக் கூறினார். பதநீர் என்பது பனை மரத்தில் இருந்து எடுக்கப்படும் பால். இது சுவையாகவும் சத்து நிறைந்ததாகவும் இருக்கும். ஊட்டசத்துக் குறைவாய் உள்ள மலைவாழ் குழந்தைகள் மற்றும் பெண்களின் உணவில் இந்தப் பதநீரினை சேர்த்தால் அவர்களின் ஆரோக்கியம் வெகுவாய் நன்மைபெறும் என அறிவுறுத்தினார். கமலா சொஹோனி இந்திய ஜனாதிபதியின் உயரிய விருதினை இந்தப் பதநீர் சேர்க்கும் ஊட்டசத்திற்கான ஆய்விற்கு பெற்றார்.

இவர் இந்திய நுகர்வோர் வழிகாட்டும் சங்க (Consumer Guidance Society of India - CGSI)த்தின் துடிப்பான உறுப்பினராக இருந்தார். 1982-83-ல் இவர் இந்த நிறுவனத்தின் தலைவராகப் பொறுப்பு வகித்தார், மேலும் பல கட்டுரைகளை நுகர்வோர் பாதுகாப்புக் குறித்து கீமத் என்ற இதழில் எழுதினார்.

கமலா தன் ஆய்வுப்பணியில் நிறைவு பெற்றிருந்தாலும், ஏனோ அந்த நிறுவனத்தில் நிலவிய பொறாமை மற்றும்

CONSUMER GUIDANCE SOCIETY OF INDIA

ग्राहक सेवा सुरक्षा संतोष

அரசியல் காரணங்களுக்காக முதல்வர் பதவி அவருக்கு நிராகரிக்கப்பட்டதால் வருத்தம் கொண்டார். தன் வெற்றிகரமான அறிவியல் பணிக்கு தன் தந்தை, தன் ஆசிரியர் சீனிவாசய்யா மற்றும் தன் அன்புக் கணவரே காரணம் என்றார்.

கடைசியாக டைரக்டர் பதவி ஏற்றபோது, அவருடைய முதல் வெளிகா' டி । ாக் ர் பெ ரில் ரி' சர் இப்படிக் கூறினார் "பெரிய அறிவியல் நிறுவனத்தின் முதல் பெண் முதல்வர் பதிவியேற்று வரலாறு படைக்கப்பட்டு இருக்கிறது"

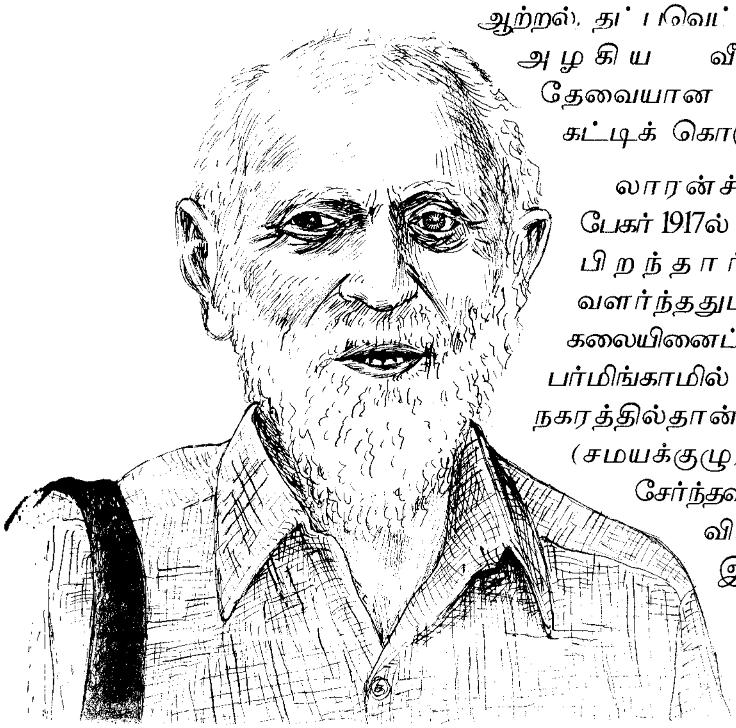
கமலா சொஹானியின் வாழ்க்கை இந்தியாவின் முதல் பெண் அறிவியலாளர்கள் நடத்த வேண்டியிருந்த போராட்டத்திற்கு ஒரு எடுத்துக்காட்டாக இருந்தது. இந்த ஆணாதிக்க சமூகத்தில் திறமையும் குடும்ப ஆதரவு மட்டுமே அறிவியல் துறையில் ஒரு பெண் தன் இலக்கை அடைய வழிவகுக்காது. டாக்டர் சத்யாவதி, இந்திய மருத்துவ ஆய்வுக் கழகத்தின் (Indian Council of Medical Research- ICMR) முதல் பெண் முதல்வர். அவர் கமலா சோஹோனியின் வாழ்க்கைப் பற்றி அறிந்து தன் அளவில் அவருக்கு சிறிய நியாயம் செய்தார். கமலாவின் 84வது வயதில் அழைத்து, அவருக்குச் சிறப்பான பாராட்டுவிழாவைப் புது தில்லியில் நடத்தினார் டாக்டர் சத்யாவதி. கமலா தன் 86வது வயதில், 1998ஆம் ஆண்டில் காலமானார்.

லாரி பேக்கர்
(1917 - 2007)

"நான் எவ்வித வகுப்பு மக்களுக்கும் கட்டடம் கட்டுவதில்லை. உயர் வருமானம், நடுத்தரம், கீழ்மட்ட குழுக்கள், பழங்குடியினர் அல்லது மீனவர்கள் என யாருக்கும் கட்டுவதில்லை. நான் கட்டுவதெல்லாம் ஒரு மேத்யூவிற்கும், ஒரு பாஸ்கரனுக்கும், ஒரு முனீருக்கும், ஒரு சங்கரனுக்கும் தான்"

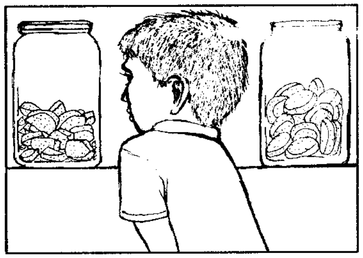
லாரி பேக்கர்

லாரி பேக்கர் ஏழை மக்களின் வாழ்க்கையைத் தொட்ட ஓர் அரிய கட்டடக் கலைஞர். அவர் குறைந்த செலவு, குறைந்த ஆற்றல், தட்பவெப்பத்திற்கேற்ப, அழகிய வீடுகளைத் தேவையான மக்களுக்குக் கட்டிக் கொடுத்தார்.



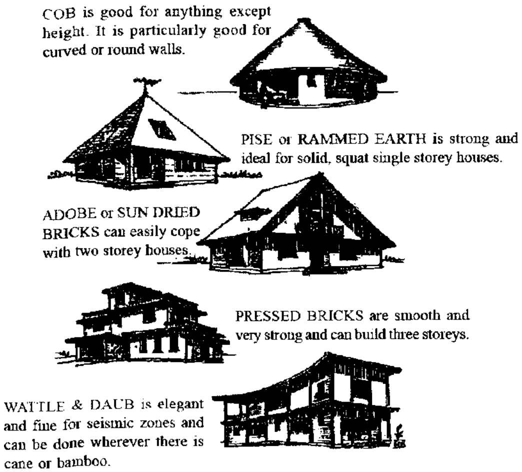
லாரன்ச் வில்பிரட் பேகர் 1917ல் பர்மிங்காமில் பிறந்தார். அவர் வளர்ந்ததும் கட்டடக் கலையினைப் பயின்றதும் பர்மிங்காமில் உள்ள மில் நகரத்தில்தான். குவேக்கர் (சமயக்குழு) குழிவைச் சேர்ந்தவரும் அமைதி விரும்பியுமாக இருந்ததால்

> பேக்கர் இளமையிலேயே பணத்தின் அருமை சிக்கனம் ஆகியவை குறித்து கற்றார். ஒரு சிறுவனாக தனது கைச்செலவுக்கு அளிக்கப்படும் பணத்தில் வாழும் பகுதியில் உள்ள பேக்கரியில்தான் ரொட்டி வாங்குவார். அதே பணத்திற்கு இரு மடங்கு உடைந்த ரொட்டி வாங்கலாம் என்பதை விரைவில் அறிந்து கொண்டார். சுவையில் வேறுபாடு இல்லை என்பதையும் அறிந்தார். இந்தப் பாடத்தை அவர் ஒருநாளும் மறக்கவில்லை.



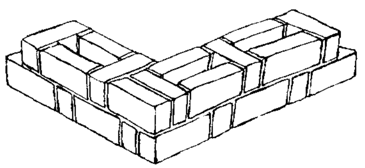
அவர் ஆம்புலன்ஸ் பிரிவில் சேர்ந்து, இரண்டாம் உலகப்போரில் சுகாதாரத் தொழிலாளியாக சீனாவில் பணியாற்றினார். வீட்டிற்குத் திரும்பும் வழியில் பல மாதங்கள் பம்பாயில் சிக்கித் தவித்தார். குவாக்கர் குழு நண்பர்கள் மூலம் மகாத்மா காந்தியைச் சந்திக்கும் வாய்ப்பு கிடைத்தது. காந்தி, பேக்கரின் கையால் செய்யப்பட்ட துணிச் செருப்புகளைப் பார்த்து வியந்தார். பேக்கரிடம் இருக்கும் திறன்கள்தான் இந்தியாவிற்குத் தற்சமயம் தேவை எனப் பேக்கரை இந்தியாவில் தங்க சம்மதிக்க வைத்தார் காந்தி.

காந்தியின்பால் ஈர்க்கப்பட்டு, பேக்கர் சில மாதங்களில் இந்தியா திரும்பினார். தொழுநோயாளிகளுக்குச் சிகிச்சை மையங்களை உருவாக்கத் துவங்கினார். 1948ல், அவர் வேலூர், கிருத்துக் கல்லூரி மருத்துவர் எலிசபத் ஜேக்கப்பை மணந்தார். இருவரும் உத்திர பிரதேசத்தில் உள்ள பித்தோராக் என்னும் கிராமத்திற்குக் குடிபெயர்ந்தனர். அங்கே சின்ன மருத்துவமனை ஒன்றினை நடத்தினர்.



அதில் எலிசபத் மட்டுமே ஒரே மருத்துவர். மற்ற அனைத்து வேலைகளுக்கும் இருந்த ஒரே ஊழியர் பேக்கர் மட்டுமே. அமெரிக்கக் கல்வியாளர் வெல்தி பிஷ்ஷர் (Welthy Fisher) லக்னோவில் எழுத்தறிவு இல்லத்தை அமைக்க விரும்பியபோது, அவர் கனவினை வரைபடமாக்கும் வல்லமை இந்தியாவில் ஒரே ஒரு கட்டிட வடிவமைப்பாளரிடம்தான் உள்ளது என்றனர். பேக்கர் லக்னோவில் முதல் மனநல மருத்துவமனை நூர் மன்ஜிலையும் (Noor Manzil) வடிவமைத்தார்.

அறுபதுகளின் கடைசியில் பேக்கர் தன் மனைவியின் சொந்த மாநிலமான கேரளாவிற்குத் திரும்பி, திருவனந்தபுரத்தில் குடியேறினார். அவர் முழுநேர கட்டிடக் கலைஞராகப் பயிற்சியினைத் தொடங்கியது, அவருடைய ஐம்பதாவது வயதில்தான். பேக்கர் இந்தியப் பாரம்பரிய பாணியில் வடிவமைப்பாளர் கட்டமைப்பாளர் என்று வேலைச் செய்தார். அவர் அலுவலகப் பணிக்கு உதவியாளர் வைத்துக்கொள்ளவில்லை; அவரே வரைபடங்களைத் தேவையில்லாத காகிதங்களில் வரைவார். பெரும்பாலும் வேலை செய்யும் தளத்திலேயே வடிவமைப்பார். மற்ற கட்டிட நிபுணர்கள் போல் காகிதத்தில் கோடுகள் மட்டும் வரையாமல், ஒரு திறமையான கொத்தனாராக, கைதேர்ந்த தச்சராகவும் திகழ்ந்தார். அவரது திட்டங்களைச் செயல்படுத்த பொறியாளர்கள் தேவைப்படவில்லை; மாறாகத் தான் உருவாக்கிய கைவினைஞர்களைக் கொண்டே முடித்தார். இந்தக் கைதேர்ந்த அணுகுமுறை கட்டடத்திற்கான செலவினங்களைக் குறைத்தது.



செங்கற்களை அடுக்குவதில் எலிப்பொறி அமைப்பு. இவ்வகையில் 25% செங்கல் குறைவாக செலவாகும். கட்டடமும் குளிர்ச்சியாக இருக்கும்.

சுற்றுச்சூழலுக்குப் பங்கம் விளைவிக்கும் எந்தச் செயலையும் பேக்கர் செய்யமாட்டார். ஆற்றல் உறிஞ்சும் எஃகு என்றாலும் சிமெண்ட் என்றாலும் அதனை பயன்படுத்தவில்லை. "சிமெண்ட்

என்னைவிட இளையது" என்பார். அது உண்மைதான். மிக அதிக அளவில் ஆற்றலைக் குடிக்கும் சிமெண்ட் முதல் உலகப்போருக்குப் பின்னரே அறிமுகப்படுத்தப்பட்டு பெரும் அளவில் சந்தைப் படுத்தப்பட்டது.

இந்தியப் பாரம்பரிய கட்டடக்கலை என்பது ஆயிரமாயிரம் ஆண்டுகளாய் முயற்சி, பிழைதிருத்தம், ஆய்வு எனும் வகையில் ஆற்றலைத் திறமையாகப் பயன்படுத்துவது என்பதை கண்டு உணர்ந்த பாரம்பரியம் கொண்டது என்பதை பேக்கர் இமயத்தில்தான் உணர்ந்தார். மக்கள் உள்ளூரில் கிடைத்த கற்கள் மற்றும் சில கெஜங்களுக்குள் கிடைத்த மரப்பொருட்களைப் பயன்படுத்தினர். இதை பார்த்ததும் காந்தியின் நம்பிக்கை நினைவிற்கு வந்தது எல்லாக் கட்டடமும் ஐந்து மைல்களுக்குள் கிடைக்கும் பொருட்களைக்கொண்டே கட்டிமுடிக்கப்பட வேண்டும் என்றார்.

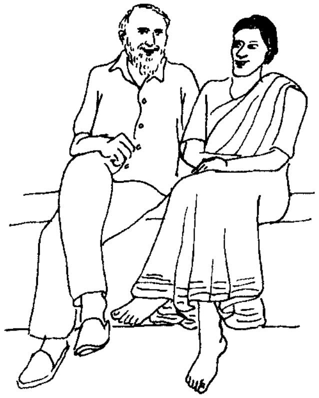
பேக்கரால் முழுமையாக இந்தக் கொள்கையைப் பின்பற்ற முடியவில்லை. ஆனால் அதற்கு நெருக்கமாகவே பயணித்தார். அவர் கண்ணாடி மற்றும் எஃகிற்கு எதிராகவே செயல்பட்டார். இரண்டும் ஆற்றல் விழுங்கிகள். ஆனால் கலர் பாட்டில்களை உட்பொதித்தலை விரும்பினார், கலிடியாஸ்கோப் ஒளி விளைவுகளைத் தருவதினால் செங்கல்லை விரும்பினார், அதனை Rat-trap bondல் வைத்தும் 25 சதவிதச் செங்கல் சேமித்துச் சுவரின் காப்புறையை அதிகப்படுத்தினார். அவருடைய கட்டடங்கள் செங்கல் ஜல்லிகள் மூலம் (சுவர் துவாரங்களில்) குளிர்ந்தக் காற்றை உள்ளே கொண்டுவந்தன. அதே சமயம் கூரைச் செல்வழிகள் வெப்பக் காற்றினை வெளியே தள்ளின. கலவைகளுக்குச் சுண்ணாம்பினைப் பயன்படுத்தினார், கேரளத்தில் அவை எளிதாகச் சிப்பிகள் கொண்டு நினைத்த மாத்திரத்தில் செய்யமுடியும். அவர் எஃகிற்குப் பதிலாக சவுக்குகளைப் பயன்படுத்த அறிவுறுத்தினார், அதற்கு ஐந்தில் ஒரு பங்கே செலவானது. இவருக்கு விருப்பமான பொருள் என்றும் மண்தான் அது எரிபொருள் செலவில்லாதது, எளிதில் கிடைக்கும், இலவசமாகவும் கிடைக்கும். 58% இந்தியக் கட்டிடங்கள் மண்ணால் செய்யப்பட்டவை, அது நூற்றாண்டுகளாக இந்த வானிலை மாற்றங்களைச் சந்தித்துக் கம்பீரமாக நிற்கின்றன. மேலும் இதனை

மீண்டும் பயன்படுத்திக்கொள்ளலாம். பழையவீட்டினைத், தரைமட்டமாக்கினாலும், தண்ணீர் கலந்து புதுவீடு கட்டிக்கொள்ளலாம். இதே போல கண்ணாடி மற்றும் எஃகில் செய்யமுடியாது. சதுரங்கபலகைப் போன்ற உடைந்த ஓடுகள் 30 சதவிகிதக் கான்கிரீட்டுகளை மிச்சப்படுத்துகின்றன. அவருடைய கட்டடங்கள் எப்போதும் தென்னை மரத்திற்கு மேலே செல்லாது.

பேக்கர் பாரம்பரியமான பொருட்கள், திறமைகள், வடிவமைப்புகள் ஆகியவற்றையே பயன்படுத்தினார். இவை ஆயிரக்கணக்கான ஆண்டுகளாகச் சுகமான வீடுகள், அலுவலகங்கள் கட்டப்பட்டு அதனுள் ஓடும் நீர், மின்சாரம் - சிலசமயம் கழிவுநீர் வசதிகளும் இருந்திருக்கின்றது. அவர் "கட்டடக்கலை மிகவும் முக்கியம் அதனைக் கட்டடகலைஞரிடம் விட்டுவிடவேண்டும்" என நம்பினார். அவர் டசன் கணக்கில் 'நீங்களே செய்துபாருங்கள்' 'எப்படி கட்டுமானச் செலவினைக் குறைப்பது', 'குப்பை மற்றும் புதைசேறு' எனப் பல தலைப்புகளில் சிறு புத்தகங்களை எழுதினார். அவரே வரையவும் செய்தார். இவை பல மொழிகளில் ஆக்கப்பட்டது. மேலும் இரண்டு சிறு புத்தகங்களான 'கிராம சமூகக் கட்டிடங்கள்' இரண்டு குறைந்த செலவில் 'ஆரம்பப் பள்ளி கட்டிடங்கள்' இரண்டு பேக்கரின் 80வது பிறந்தநாளில் பதிப்பிக்கப்பட்டன. திருவனந்தபுரத்தில் உள்ள வளர்ச்சி கல்விக்கான மையம் மற்றும் திருவனந்தபுரம் பேருந்து நிலையம் அருகில் இருக்கும் ஒரு சிறிய காபி இல்லம் ஆகியவை. அவரது மிகவும் பிரபலமான இரண்டு கட்டடங்கள்.

மறுசுழற்சி செய்யத்தக்க இயற்கையாகக் கிடைக்குடங பொருள்களின் கட்டடம் கட்டுவது பேக்கரின் பழக்கமானது. உதாரணத்திற்கு அவருடைய குளியலறை , ஓடுகள் போன்ற கண்ணாடி கழிவுகளின் துண்டு துணுக்குகள் கொண்டு செய்யப்பட்டது. கூரையின் ஒவ்வொரு அடியிலும் அவர் பல நூறு உடைந்த கூரை ஓடுகளை உட்பொதித்து அதனை பேக்கரின் தனி நுட்பமாக்கினார்.

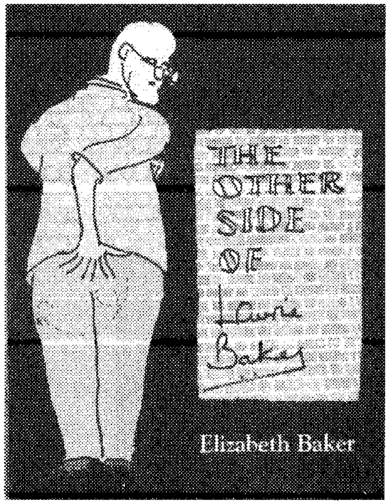
அவர் ஒரு சிற்பி மட்டுமல்ல, அவர் வாழ்க்கையை முழுமையாகத் தழுவிப் பல்வேறு சமயங்களில் அவர் மருத்துவராக தூதராக,



லாரியும் எலிசபத் பேக்கரும்.

தோட்டக்காரராக, சமையல்காரராக, விவசாயியாக, கால்நடை மருத்துவராக, ஆம்புலன்ஸ் டிரைவராக, தச்சராக, சித்தாளாக, கவிஞராக, கார்டூனிஸ்டாக வாழ்ந்தார். பேக்கருக்குப் பல விருதுகளும் பட்டங்களும் கிடைத்தன. பிரிட்டிஷ் பேரரசு கௌரவ டாக்டரேட் பட்டத்தினையும் MBE-யையும் கொடுத்தது. 1990ல் UNOவின் கௌரவ விருதும், UN Roll of Honour விருதும் கிடைத்தது. பல்வேறு சமயங்களில் அவர் உயர் அரசாங்கக் குழுக்களில் இருந்தார். 1990ல் அவருக்குப் பத்மஸ்ரீ விருது வழங்கப்பட்டது. ஆனால் அவரின் உச்ச மகிழ்ச்சிக்குக் காரணம் அவர் 1988ல் இந்தியக் குடியுரிமையைப் பெற்றதுதான். எலிசபத்தும் பேக்கரும் திலக், வித்யா, ஹைடி மூன்று குழந்தைகளைத் தத்தெடுத்தனர்.

அவர் சொந்த வீடான 'ஹாம்லட்டை' கட்டும்போதும் அவர் போதித்த மற்றும் பிரபலமடைய வைத்த கருத்துக்களைப் பின்பற்றியே கட்டினார். அவர் வாழ்க்கையே அர்த்தமானதாகும். அவர் தன் 90வது வயதில் , ஏப்ரல் 1, 2007ல் மறைந்தார். அவரது மறைவில் இப்படித்தான் ஷேக்ஸ்பியரின் மார்க் ஆண்டனியில் குரலில் "இங்கே பேக்கர் இருந்தார், மற்றொருவர் எப்போது வருவார்" என கேட்கத் தோன்றுகின்றது.



அன்னா மணி
(1918 - 2001)

"எனக்குத் தெரிந்த தைரியமான
பெண்களுக்கு வயதாகிவிட்டது.
ஒவ்வொருவரும் ஒரு மரம் போல,
ஒரு கலங்கரை விளக்கு போல,
அல்லது கலங்கரை விளக்கத்தைச்
சுற்றிவரும் பறவை போல,
வட்டமாக சுற்றிவரும் விளக்கைப்போல
என் எண்ணங்கள் வீட்டத்தில் சுற்றுகின்றன.."

– சுனித் நம்ஜோஷி

(அண்ணா மணியின் அஞ்சலியாக)

1950களில் ஹோமி பாபா அணு ஆற்றலுக்கான கட்டமைப்புகளை உருவாக்கிக் கொண்டிருந்த சமயம், அண்ணாமணியின் பெண்ணிய உணர்வுகள் சூரிய மற்றும் காற்று ஆற்றல்களில் இருந்தது. மணி சுதந்திர இந்தியாவில் வானிலைத் துறையில் அளப்பரியப் பங்களிப்பினைக் கொடுத்துள்ளார். அண்ணா மோடியல் மணி, கேரளாவில் உள்ள பீர்மேடு என்னும் ஊரில் 23, ஆகஸ்ட், 1918ல் பிறந்தார்.

இவர் தந்தை பெரிய ஏலக்காய் எஸ்டேட்டை சொந்தமாக வைத்திருந்தார். சிரிய கிருத்துவ வம்சாவளியில் வந்தாலும் கடவுளை மறுத்தார். அண்ணாவிற்குப் புத்தகம் என்றால் உயிர், அவருக்கு பன்னிரண்டு வயது நிரம்பிய சமயம் உள்ளூர் நூலகத்தில் இருந்த எல்லாப் புத்தகத்தையும் படித்திருந்தார். தன் எட்டாவது பிறந்தநாளுக்கு வைரக்காதணியை அணிய மறுத்து, பிரிட்டானிகா என்சைக்ளோபிடியா புத்தகங்களைத் தேர்வு செய்தார். அது அண்ணாவிற்குப் புதிய உலகினைத் திறந்தது, சமூக உணர்வினை உட்புகுத்தியது. 1925ல் தனது சொந்த ஊருக்கு வருகை தந்த காந்தி ஒரு ஆழமான தாக்கத்தை அண்ணாவிடம் ஏற்படுத்தினார். அவரது சகோதரிகள் போல சீக்கிரம் திருமணம் செய்யாமல் உயர் கல்வியினைப் படிக்க முடிவு செய்தார். அவர் வாழ்க்கை முழுதும் காதி உடை அணிந்திருந்தார்.

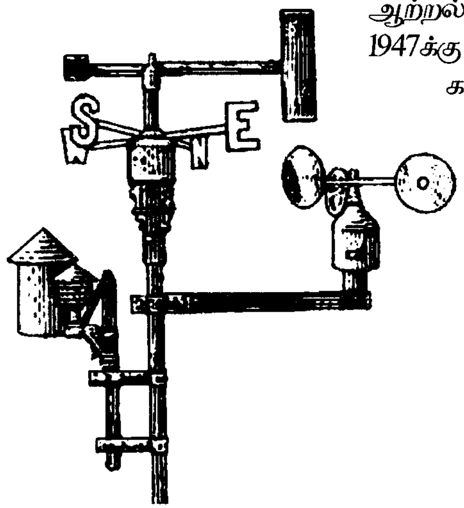
> 1913, அண்ணாமணி பிறந்த வருடம், இந்தியாவில் பெண்களின் எழுத்தறிவு விகிதம் 1 சதவிதத்திற்கும் குறைவாக இருந்தது. கல்லூரிகளில் மொத்தம் சேர்ந்திருந்தோர் எண்ணிக்கை ஆயிரத்திற்கும் குறைவு. 1930திலும், மணி கல்லூரி சென்ற சமயம் அறிவியலில் பெண்களுக்கான வாய்ப்புகள் குறைவு. பெண்களுக்கான கல்வி வெறும் பெண்களுக்கு எப்படி இல்லத்தரசிகளாகவும் தாயாகவும் இருக்கலாம் என்ற வகையில் போதும் என்ற பேச்சும் நிலவியது

அண்ணாவிற்கு மருத்துவம் படிக்க ஆசை. ஆனால் அவர் இயற்பியலுக்கு மாறினார். ஏனெனில் அதில் அவர் நன்கு தேர்ச்சி பெற்றிருந்தார். சென்னை மாகாணக் கல்லூரியில் இயற்பியலில் கௌரவப் பட்டம் பயின்றார். கல்லூரி நாட்களில் அவர் சோசலிச கருத்துக்களின்பால் ஈர்க்கப்பட்டார். 1940ல் அவர் சி.வி.ராமன் தலைமையில், இந்திய அறிவியல் நிறுவனத்தில் ஆய்வு செய்ய உதவித்தொகைப் பெற்றார். இங்கே அவர் வைரங்கள் மற்றும் ரூபிக்களின் நிறமாலையியலில் (spectrography) அதன் உறிஞ்சுதல் மற்றும் ஒளிர்வுகளைப் பதிவு செய்து ஆய்வு செய்தார். 1620 மணி நேரம் வரை ஒளிப்படத் தகடுகளை வெளிப்படுத்த வேண்டி இருக்கும். அதனால் ஆய்வகத்திலேயே உறங்கிவிடுவார்.

அவர் வைரங்களின் ஒளிர்வு பற்றி ஐந்து ஆய்வுக் கட்டுரைகளை எழுதினார். 1945ல் தன் Phdக்கு சென்னைப் பல்கலைக்கழகத்தில் தனது விளக்கவுரையைச் சமர்பித்தார். ஆனால் அவரிடம் முதுநிலைப் பட்டம் இல்லை என்பதால்

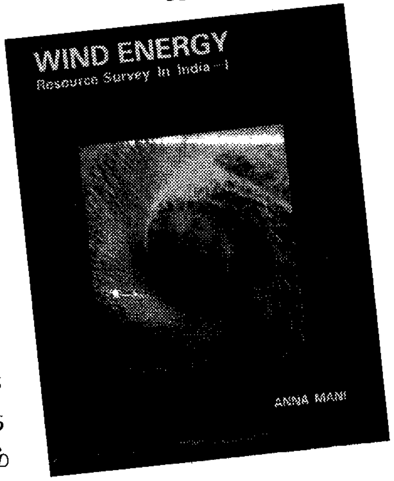
Phd கிடைக்கவில்லை. நல்லவேளையாக இந்தத் தோல்வி அவரைப் பின்னடையச் செய்யவில்லை. பின்னர், அவருக்கு அரசாங்க ஊக்கத்தொகை வழங்கி இங்கிலாந்தில் படிக்க அனுப்பப்பட்டார். 1945ல், அண்ணா மணி ஒரு படைக்கப்பலில் லண்டனில் உள்ள இம்பீரியல் கல்லூரியினைச் சென்றடைந்தார். தூய இயற்பியலை கற்கச் சென்றவர், வானியல் கருவி மயமாக்கலில் (Meterological Instrumentation) தேர்ச்சிப் பெற்றார். அவர் வானிலைக் கருவிகள், அதன் அளவீட்டு முறைகள் தர நிர்ணயம், நடைமுறைகள் பற்றி கற்றார்.

சுதந்திர இந்தியாவில் போதுமான வாய்ப்புகள் வழங்கப்பட்டது, மணி அதனைப் பயன்படுத்திச் சவால்களைச் சந்தித்தார். 1948ல், அவர் பூனேவில் உள்ள இந்திய வளிமண்டலவியல் திணக்களம், கருவிகள் பிரிவில் சேர்ந்தார். இதற்கு எஸ்.பி. வெங்கடேஸ்வரன் தலைமையேற்றிருந்தார். இது எல்லையில்லா ஆற்றல் கொண்ட தொலைநோக்கி.



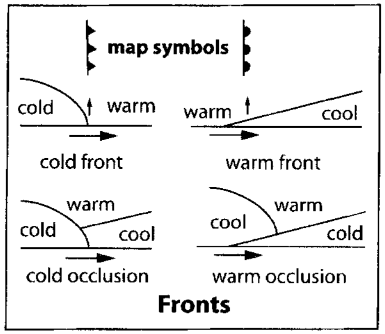
1947க்கு முன்னர் எளிய வானிலைக் கருவிகளான வெப்பமானிகள் மற்றும் காற்றழுத்தமானிகள் போன்றவை இறக்குமதிச் செய்யப்பட்டன. ஒரு தேசிய வாதியான வெங்கடேஸ்வரன் அவை இந்தியாவிலேயே தயாரிக்கப்படவேண்டும் என எண்ணினார். அதற்காக துல்லிய இயந்திரங்களைக் கொண்டு எளிய கருவிகளான மழை அளவீடுகள், வெப்ப அளவீடுகள், வெப்பமானிகள், காற்றுவிசைமானி (Anemometers), காற்றிலைகள் போன்றவற்றைத் தயாரிக்க ஒரு பணிமனை அமைத்தார். அவர் வெப்பநிலை வரைவு (Thermographs), நீரியல் அமைவு வரைவு (Hydrographs) போன்ற சுய பதிவு கருவிகள் செய்வதையும் ஆரம்பித்து வைத்தார். அண்ணா மணி இவற்றின்பால் ஈர்க்கப்பட்டுப் புதிதாய் பெற்ற நிபுணத்துவம் மூலம் அவர் கனவான சுயச்சார்பான இந்திய வானிலைக் கருவிகளைக் குறைந்த நேரத்தில் முடித்தார்.

நவீன இயந்திரங்களைச் செயல்படுத்த திறமையான மனித ஆற்றல் கிடைப்பது சிரமமாக இருந்தது. எனினும் அவர் கிடைத்ததை வைத்து வேலையை முடித்தார். அவர் தனக்குக் கீழ் வேலை செய்த 121 பேருக்கும் ஊக்கமளித்தார். தங்களது சிறப்புகளைச் செய்யத் தூண்டினார். "இதைவிட சிறப்பான வழி தேடு" என்பதே அவர் கோட்பாடாக இருந்தது. அவர் எண்ணிக்கைக்காகத் தரத்தினை விட்டுக்கொடுக்கவில்லை. அது தீவிர நடவடிக்கை காலமாக இருந்தது. விரைவில் அறிவியலாளர்கள் மற்றும் பொறியாளர்கள் கொண்ட முக்கிய குழுவினைக் கூட்டினார்.



அண்ணா மணி 100 வெவ்வேறு வானிலைக் கருவிகளின் வரைபடங்களைத் தரப்படுத்தி அதன் உற்பத்தியையும் துவக்கினார். இந்தியா போன்ற வெப்பமண்டல நாட்டிற்கு மாற்று ஏற்பாடாகச் சூரிய ஆற்றல் இருக்கும் என அந்நாட்களிலேயே நம்பினார். ஆனால், அதனை நிறுவ பருவநிலை பற்றிய போதிய தரவுகள் அவரிடம் இல்லை. சர்வதேச புவியமைப்பியல் ஆண்டின் (1957-58) போது சூரிய கதிர்வீச்சினை அளவிட ஏராளமான நிலையங்களை அமைத்தார். ஆரம்பத்தில், இறக்குமதிச் செய்யப்பட்ட கருவிகளே பயன்படுத்தப்பட்டது, பின்னர் மணி தலையிட்டு, வடிவமைத்துக் கொடுத்ததால் கதிர்வீச்சுக் கருவிகளை இங்கேயே தயாரிக்கத் துவங்கப்பட்டது.

தவறான அளவீடுகள், அளவிடாததைவிட மோசமானது என நம்பினார் அண்ணா. அவர் சரியான வடிவமைப்பு மற்றும் துல்லியமான அளவீடுகளை வற்புறுத்தினார். 1960ல், ஓசோன் பற்றி ஆய்வு செய்தார், அந்த சமயம் அந்த வார்த்தைக் கூடப் பிரபலமாகவில்லை. ஓசோனின் முக்கிய பங்குகள், அது எப்படி பூமியில் இருக்கும் உயிர்களைக் காக்கின்றது போன்றவை அடுத்த 20 ஆண்டுகளில்தான் வெளிவந்தது. அவர்



ஓசோனை அளவிடுவதற்கு ஓசோன்சோண்டி (ozonesonde) எனும் இயந்திரத்தை வடிவமைத்தார். இது ஓசோன் பற்றிய நம்பத்தகுந்த தரவுகளைச் சேகரிக்க உதவியது. மணியின் தனித்துப் பங்களிப்பினால் அவர் சர்வதேச ஓசோன் கமிஷனின் உறுப்பினராக இருந்தார்.

1963ல், விக்ரம் சாராபாயின் வேண்டுதலின் பெயரில் வெற்றிகரமாக வானிலை ஆய்வு மையம் மற்றும் கருவியியல் கோபுரத்தினைத் தும்பா ராக்கெட் ஏவும் மையத்தில் வெற்றிகரமாக அமைத்தார். அண்ணா மணி இந்தியா வானில ஆய்வு மையத்தின் இணை இயக்குனராக இருந்து, 1976ல் ஓய்வுபெற்றார். பின்னர் மில்லிமீட்டர் அலை தொலைநோக்கியினை பெங்களூருக்கு அருகே இருக்கும் நந்தி ஹில்ஸில் அமைத்தார். இவரின் இரண்டு புத்தகங்களான "இந்தியச் சூரிய கதிர்வீச்சுத் தரவு கையேடு" (1980) "இந்தியாவின் மீது சூரியக் கதிர்வீச்சுகள்" (1981) ஆகிய இரண்டும் சூரிய வெப்ப அமைப்புகளில் செயல்படும் பொறியாளர்களுக்குச் சிறந்த கையேடாக விளங்குகின்றது. தொலைநோக்குப் பார்வையுடன், இந்தியாவிற்குக் காற்றாலைகளின் அவசியம் புரிந்து, தேசம் முழுக்க 700க்கும் மேற்பட்ட இடங்களில் சிறந்த கருவிகள் கொண்டு கட்டமைத்தார். இன்று நாடு முழுவதும் இருக்கும் காற்றுப் பண்ணைகளுக்கு முக்கியக் காரணம் அண்ணா மணி.

பல ஆண்டுகளாக மணி பெங்களூரில் ஒரு சிறிய தனியார் நிறுவனத்திற்குத்

தலைவராக இருந்தார். அந்நிறுவனம் காற்றின் வேகம் மற்றும் சூரிய ஆற்றல் ஆகியவற்றை அளவிடும் கருவிகளைத் தயாரித்து வந்தது. அவர் மலையேற்றம் மற்றும் இயற்கை மீது தீராக்காதல் கொண்டிருந்தார்; பறவை பார்த்தலும் பிடித்த அவர். அறிவியல் அகாடமி, அமெரிக்க வானிலை ஆய்வு சங்கம், சர்வதேசச் சூரிய சக்திக் கழகம் போன்ற பல கல்வி நிறுவனங்களில் உறுப்பினராகவும் இருந்தார் அவர் INSAவின் ஆர்.ராமநாதன் பதக்கத்தை 1987-ல் பெற்றார். 1994ல் மூளைநாள உடைவு ஏற்பட்டு நடமாட முடியாமல் இருந்து , 2001, ஆகஸ்ட் 16 அன்று திருவனந்தபுரத்தில் உயிர் நீத்தார்.

வி.ராமலிங்க சுவாமி
(1921 - 2001)

பேராசிரியர் வுலிமுறி ராமலிங்க சுவாமியைப் புகழ்பெற்ற லியான் பெர்ணாட் பவுண்டேஷன் விருது கொடுத்துக் கௌரவித்த சமயம், உலக சுகாதார சபையின் தலைவர் சர் ஹரால்டு வால்டர் இவ்வாறு குறிப்பிடுகிறார். “மருத்துவர், ஆய்வாளர், ஆசிரியர் மற்றும் மனித நேயம் மிக்கவர்”. இதுவே இவரின் பன்முக ஆளுமைக்கான சான்று.

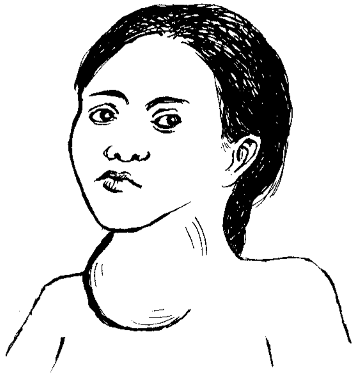
ராமா எனச் செல்லமாகத் தன் நண்பர்களால் அழைக்கப்படும் வுலிமுறி ராமலிங்கசுவாமி பிறந்தது ஆகஸ்ட் 8, 1921 ஆம் ஆண்டு. ஆந்திராவில் உள்ள ஸ்ரீகாகுலம் என்னும் இடத்தில் கல்வியாளர்கள் நிறைந்த குடும்பத்தில் பிறந்த இவர், தன் பாட்டனாரால் பெரிதும் கவரப்பட்டார். அவருடைய தாத்தா ஷேக்ஸ்பியர் வல்லுனர் மற்றும் பள்ளியின் தலைமை

ஆசிரியர். ராமா அற்புதமான மேடைக் கலைஞராக, ஷேக்ஸ்பியரின் கதாபாத்திரங்களை நடித்துக் காட்டுபவர். தன் கல்லூரிக் காலங்களிலேயே, அவருடைய சிறந்த பாடும் திறமையினால் பல கூட்டங்களை உயிர்ப்படையச் செய்தார். தெளிவான ஆங்கில உச்சரிப்புகளால் தனிக் கவனம் பெற்றார், அவர் உரைகளில் இருந்த தெளிவு குறிப்பிடத்தக்கதுந்த ஒன்று.

ராமா தன் முதல் மருத்துவப் பட்டத்தை 1944ல் ஆந்திராவில் பெற்றார். தன் முதுநிலைப் பட்டத்தை, உள் மருத்துவத்தில் அதே பல்கலைக் கழகத்தில் 1946 ஆம் ஆண்டு பெற்றார். D.Phil மற்றும் D.Sc யை முறையே 1951லும் 1967லும் ஆக்ஸ்போர்டில் (இங்கிலாந்து) பெற்றார். தன்னுடைய ஆய்வு வேலைகளை 1947-ல் முதல் முதலாகத் துவக்கியது நீலகிரியின் குன்னூரில் உள்ள ஊட்டச்சத்து ஆய்வகத்தில்தான் (Nutrition Research laboratory) இங்கேயே அடுத்த 60 வருடங்கள் பணிபுரிந்தார். (தற்போது இது ஐதராபாத்தில் தேசிய ஊட்டச்சத்து நிறுவனம் (National Institute of nutrition) என மாற்றப்பட்டுள்ளது).

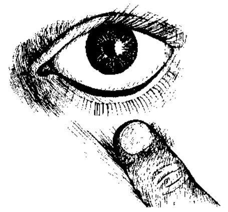
ஏழை நாடுகளில் மக்களிடையே நிலவும் நோய்களுக்கான காரணங்களை அறிய முற்பட்டு, தன் ஆய்வுகள் மூலம் மனித நிலையினைச் சிறக்கச் செய்ய முனைந்தார் ராமா. இவரது மனிதாபிமான அணுகுமுறை மருத்துவ, ஆய்வக மற்றும் சமூக அடிப்படையிலான அறிவியல் ஆய்வாக அமைந்தது. இவரது அசலான ஆய்வுகள், புரத ஆற்றல் ஊட்டச்சத்தின்மை (Protein-Energy Malnutrition), அயோடின் குறைபாடு கோளாறுகள், ஊட்டச்சத்து இரத்தச் சோகை மற்றும் வெப்ப மண்டலங்களில் கல்லீரல் நோய்கள் ஆகியவை பாதிக்கப்பட்ட பகுதிகளில் இருந்தன. இவரது ஆர்வம் ஆரம்ப சுகாதார பராமரிப்பிலும், தொற்று நோய் ஆய்விலும், வளர்ச்சிக்கான சுகாதார ஆய்விலும் இருந்தது. தன் சொந்த முனைப்பாலும் தலைமைப் பண்பாலும் 1967ல் பெரும் பீகார் பஞ்சத்திலும், 1970-77ல் வங்காள போரின் போது அகதிகளாக வந்தவர்களுக்கும் ஆரோக்கியமான சத்தான உணவினைக் கொடுத்துக் காத்தார்.

பெரும் நிகழளவில் கண்டமாலை (கழுத்துப் பகுதியில் தைராய்டு பிரச்சனைகள்) காரணமாக பொதுச் சுகாதாரத்திற்காக

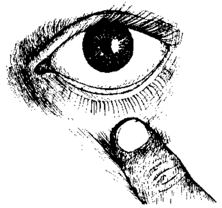


அந்த செவ்வியல் சோதனையை எடுத்தார். காக்ரா மலையில் சுமார் 1 லட்சம் பேர் பாதிக்கப்பட்டு இருந்தனர். ஐயோடைடு உப்பினை உட்கொள்வதின் மூலம் இந்த நோய் வெகுவாகக் குறைந்தது. இதுவே தேசிய ஐயோடின் குறைபாடு கட்டுப்படுத்தும் திட்டத்திற்கும் வித்திட்டது. சுமார் 300 பில்லியன் மக்களைக் காப்பாற்றியது.

இரும்புச் சத்துள்ள உணவினைக் கர்ப்பகால பெண்களின் உணவில் சேர்த்தார் ராமா. இந்தச் சிறிய முயற்சியால் பெண்கள் மற்றும் குழந்தைகளின் ஆரோக்கியத்தில் பெரும் முன்னேற்றம் ஏற்பட்டு, உலக அளவில் இது கொண்டு செல்லப்பட்டது.



சாதாரணமாக நமது விழியின் கீழிறப்பையின் உள்ளே சிவந்து காணப்படும். நகங்கள் ரோஜா நிறமாய் தோன்றுகிறது.



நமது ரத்தத்தில் போதுமான அளவு இரும்புச் சத்து இல்லையென்றால் நாம் ரத்தச்சோகை நோய் பிடித்தவராவோம். இது நமது கண் இரப்பையை வெளரச் செய்யும், நகங்களை வெள்ளையாக்கும்.

இந்தியக் குழந்தைகளில் கல்லீரல் நோய் (ICC) என்னும் புதிய நோயினைக் கண்டுபிடித்தது இவரின் முக்கியப் பங்களிப்புகளில் ஒன்று.

இரவு குருட்டுத்தன்மைக்கு வைட்டமின் A குறைபாடுதான் காரணம் என்பது அனைவரும் அறிந்ததே, ஆனால் இவர் தான் முதன்முதலாகப் புதிதாய் பிறந்த குரங்கின் விழித்திரையில் கோல்கள் மற்றும் கூம்புகளின் சேதம் தாயின் வைட்டமின் A குறைபாட்டால் ஏற்படுவதை நிகழ்த்திக்

காட்டினார். அனைத்திந்திய மருத்துவ அறிவியல் கழகம் (AIIMS) தொடங்கப்பட்டபோது நல்ல ஆசிரியர்களைத் தேடிக்கொண்டிருந்தனர். ராமலிங்க சுவாமியே நோய்கூறியல் (Pathology) பேராசிரியராக பொறுப்பெடுத்தார். விரைவில் அந்தத் துறையின் தலைவரானார். இது சிறந்த நோய்கூறியல் பள்ளியை உருவாக்க வாய்ப்பளித்தது. பல புத்திசாலி மாணவர்களை வரிசையாக உருவாக்கி, ஊக்கம் கொடுத்து உலகெங்கும் புகழ் பரப்பச் செய்தார்.

AIIMS-ல் இருந்த சமயம், ராமலிங்க சுவாமி இந்திய மற்றும் மேற்கின் சிறந்த நோய்க்கூறியாளர்களுடன் அறிவியல் தொடர்பினை ஏற்படுத்தி பெரும் பங்களிப்பு செய்தார். ஹார்வார்டை சேர்ந்த டாக்டர் பெஞ்சமின் கேசல்மேன் மற்றும் வால்டர் புல்ட்சர் , மாண்டிபியோரி மருத்துவமனையை சேர்ந்த ஹான்ஸ் பாப்பர், டேம் லண்டன் ராயல் ப்ரீ மருத்துவமனையை சேர்ந்த ஷீலா ஷெர்லாக், மற்றும் பலர் மேம்பட்ட உரைகளை நோய்க்கூறியல் துறையில் வழங்கினர். பின்னர் பேரா. இராமலிங்கசுவாமி AIIMSன் இயக்குனராக பதிவியேற்றார். இந்தப் பொறுப்பினை சீரும் சிறப்புமாக நிறைவேற்றி இந்த துறை வல்லுனர்கள் மற்றும் அரசின் பாராட்டுகளைப் பெற்றார்.

இந்திய மருத்துவ ஆய்வு கவுன்சிலை (ICMR) உருவாக்க முக்கிய பங்கு வகித்தார். அதன் இயக்குனர் ஜெனரலாக 1979ல் நியமிக்கப்பட்டார். 7 ஆண்டு பதிவிக் காலத்தில் அவர் ICMRஐ பல திசைகளில் பல நடவடிக்கைகள் மூலம் வளரச் செய்தார். புதிய நிறுவனங்களைக் கட்டமைப்பது மட்டும் இல்லாமல் பல உள்ளூர் சுகாதார மையங்களை உள்ளூர் பிரச்சனைகளைக் கையாள உருவாக்கினார். ICMRரின் மறுசீரமைப்பிற்கும் பெரிதும் பங்களித்து, எல்லா ஆய்வுத் திட்டத்திலும் தீவிர தனிநபர் பரிசீலனையை அறிமுகம் செய்தார். அந்த வழிமுறைகள் காலத்திற்கும் நீடிக்கும் தன்மை பெற்று இன்றும் பயிற்சிக்கப்படுகின்றன.

நாட்டின் நெருக்கடியான சமயங்களில் எல்லாம் புதிய உத்திகளுடன் அதனைச் சமாளிக்கும் முயற்சிகளில் ஈடுபட்டார். குறிப்பிடத்தகுந்த உதாரணம், போபால் விஷவாயு பேரழிவு.

அது நிகழ்ந்த பிறகு அறிவியல் ஆய்வுகளை நடத்தக்கோரி மக்களை ஒன்று திரட்டி ஒருங்கிணைத்தார். சூரத்தில் ப்ளேக் நோய் பரவிய போதும் உதவினார்.

வேலையில் இருந்து ஓய்வு பெற்ற பின்னரும் அவர் திறமையினைச் சர்வதேச அமைப்புகள் பயன்படுத்திக் கொண்டனர். முதலில் சிறப்பு அழைப்பாளராகவும் (Forgarty Fellow) பின்னர் சிறப்புப் பேராசிரியராகவும் நச்சியல் துறைக்கு (Toxicology) ஹர்வர்டில் அழைக்கப்பட்டார். இதன் தொடர்ச்சியாக UNICEFக்கு ஐந்து வருடம் உதவினார். பல தேசிய அமைப்புகளில் தன்னை ஈடுபடுத்திக் கொண்டார். ராஜீவ் காந்தி பவுண்டேஷன், காசநோய் ஆய்வு நிறுவனம், அறிவியல் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மையம், ரான்பாச்சி அறக்கட்டளை ஆகியவற்றில் பணிபுரிந்தார். அத்தோடு மே 8, 2001 தொடங்கி தன் வாழ்க்கை முடியும் வரை தேசிய பேராசிரியராக AIIMS-தில்லியில் பணிபுரிந்தார்.

பேராசிரியர் ராமலிங்க சுவாமி இந்தியாவில் அதிகப் புகழ்பெற்ற மருத்துவ அறிவியலாளராகத் திகழ்ந்தார். இவருக்குப் பட்நகர் மற்றும் பத்ம பூஷன் விருதுகள் கிடைத்தன. அவர் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராகவும், மூன்று தேசிய அறிவியல் அகடெமிகளின் உறுப்பினராகவும், தேசிய மருத்துவ அறிவியல் கழகத்தின் ஆய்வாளராகவும், அமெரிக்கா மற்றும் ரஷ்யா அறிவியல் கழகத்தின் வெளிநாட்டுப் பிரதிநியாகவும், அரசு கல்லூரியில் ஆய்வாளராகவும் இருந்தார். உலக சுகாதார மையத்தின் அறிவியல் ஆய்வுக்கான சர்வதேச ஆலோசனைக் குழுவின் தலைவராகவும் இருந்தார்.

பேராசிரியர் இராமலிங்க சுவாமிக்கு நிறைவான குடும்பம் வாய்த்தது. அவர் மனைவி சூரியபிரபா, ஜவகர்லால் நேரு

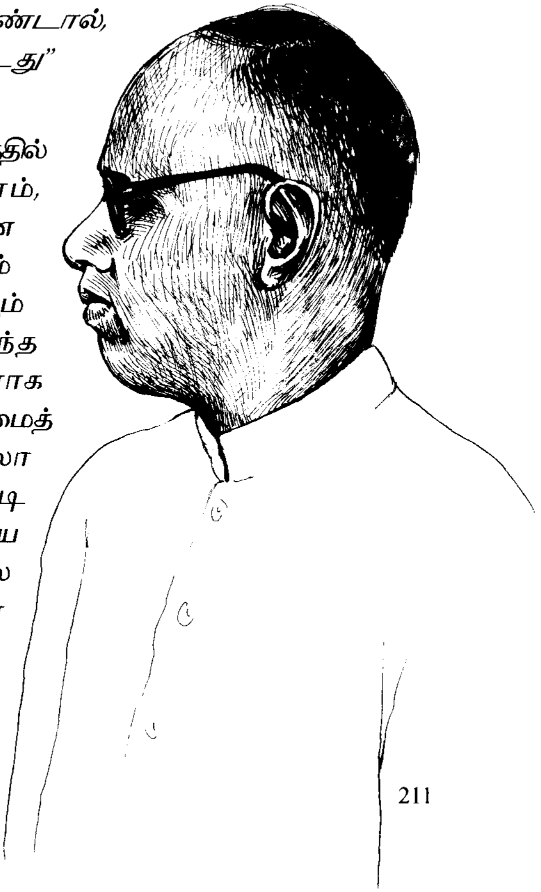
யூனியன் கார்பைடு (தற்போது டவ்கெமிகல் கம்பெனி) நிறுவனம் தனது அக்கறையின்மை காரணமாக நிகழ்த்தி பல்லாயிரக் கணக்கான மக்களை கொன்ற காயப்படுத்திய போபால் விஷவாய்வுக் கசிவு எனும் அந்த தொழிலகம்ட பேரிடல் நிகழ்வில் வெளியான நஞ்சின் தன்மை, அளவு ஆகியவை குறித்து ஆய்வும் விசாரணையும் நடத்தினார்.

பல்கலைக் கழகத்தில் சமூக மருத்துவம் மற்றும் சமுதாய ஆரோக்கிய மையத்தில் பேராசிரியராக பணியாற்றி ஓய்வு பெற்றார். அவர் மகன் ஜகதீஷ் தற்சமயம் AIDSக்கு எதிரான ஆசிய நிறுவனம் ஒன்றிற்குத் தலைவராக உள்ளார். இது மேரிலேண்டில் உள்ள பெதேஸ்டாவை மையமாகக் கொண்டுள்ளது. மகள் டாக்டர். லட்சுமி நியூயார்கில் உள்ள மவுண்ட் சினாய் மருத்துவமனையில் பணிபுரிகின்றார்.

ஜி.என்.ராமச்சந்திரன்
(1922- 2001)

"நீங்கள் எதனையாவது தெரியும் என நினைத்தால், அது உங்களுக்குத் தெரியாது; உங்களுக்குத் தெரிந்துகொள்ள இயலாது எனப் புரிந்து கொண்டால், உங்களுக்குத் தெரிந்துவிட்டது"

– ஜி.என். ராமச்சந்திரன்



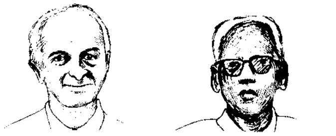
G.N.ராமச்சந்திரன் (ஆங்கிலத்தில் G என்பது கோபாலசுந்தரம், சொந்த ஊரையும், N.நாராயண ஐயன், தந்தை பெயரையும் குறிக்கும்), இந்தியாவின் 20ஆம் நூற்றாண்டில் மிகச்சிறந்த அறிவியலாளர்களில் ஒருவராக தன் ஆய்வுகள் மூலம் பெருமைத் தேடி தந்தவர். தன் எல்லா ஆய்வுகளையும் தன் வழிகாட்டி சி.வி.ராமன் பாதையிலேயே செய்தார். அவர் பல முக்கியக் கண்டுபிடிப்புகளை உயிர் இயற்பியலில் செய்தார். குறிப்பாகப் புரதக் கட்டமைப்பு பற்றி ஆராய்ந்தார். அவருடைய

ஜவ்வுகளின் மூன்று வடிவ அமைப்பு (triple helical structure) என்ற கண்டுபிடிப்பு, புரதக்கூறுகளின் அடிப்படை அறிவியலில் மிகச்சிறந்த முன்னேற்றமாக கருதப்படுகின்றது.

ராமச்சந்திரன் அக்டோபர் 8-ம் தேதி 1922ஆம் வருடம் கொச்சிக்கு அருகே உள்ள சிறிய நகரத்தில், இந்தியாவின் தென் மேற்கு கடற்கரைப் பகுதியில் பிறந்தார். அவருடைய தந்தை உள்ளூர் கல்லூரியில் கணிதப் பேராசிரியராகப் பணிபுரிந்தார். ராமுவிற்கு இளம்வயதில் கணிதத்தின் மீது ஆர்வத்தினை ஊட்டினார். நூலகத்தில் இருந்து கணிதப் புத்தகங்களை எடுத்து சவாலான தேற்றத்தை நிரூபிக்க ராமிற்குக் கொடுப்பார். அவர் சமன்பாடுகளை எழுதி, அதனை தீர்ப்பதற்கு ராமினை கேட்பாராம். அதனால், இளம் வயதிலேயே உயரிய கணிதத்திலும் வல்லுனராக இருந்தார். அவர் அனைத்து கணித பாடத்திலும் நூற்றுக்கு நூறு வாங்கியதில் ஆச்சரியமே இல்லை. 1942ல், சென்னை பல்கலைக்கழகத்தில் B.Sc யில் முதல் மாணவராகத் தேர்ச்சி பெற்றார். புனித ஜோசப் கல்லூரியில் ராமச்சந்திரனுக்கு இயற்பியலில் ஆர்வமூட்டிய ஆசிரியர்களில் முக்கியமானவர்கள் பி.இ. சுப்ரமணியம் மற்றும் அருட்தந்தை ராஜம்.

அவருடைய தந்தைக்கு, ராமச்சந்திரன் இந்தியக் குடியாட்சி பணியில் சேரவேண்டும் என்பது ஆசை. ஆனால் ராமச்சந்திரனுக்கு அதில் விருப்பமில்லை. பின்னர், தில்லிக்கு இந்திய ரயில்வே பொறியியல் சேவை தேர்விற்கு அனுப்பினார். வேண்டுமென்றே அவர் மோசமாக எழுதித் தோல்வியைத் தழுவினார். 1942ல், மின்பொறியியலில் முதுநிலைப்பட்டம் பெற பெங்களூரில் உள்ள இந்திய அறிவியல் கழகத்தில் சேர்ந்தார். ஆனால் விரைவில் இயற்பியல் துறைக்கு சர்.சி.வி.ராமனால் அழைத்துவரப்பட்டார். ராமனுடன் சேர்ந்த ஒரே வாரத்தில், ராலேவின் கணக்கையும் சில முக்கியப் பிரச்சனைகளையும் தீர்க்க இவரிடம் கொடுத்தார். ஒரே நாளில் ராமச்சந்திரன் அதற்கான கணிதச் சமன்பாடுகளை எழுதினார், மேலும் நெறிமுறையுடனான ஆதாரத்திற்கும் உழைத்தார். இது சர்.சி.வி.ராமனுக்கு மகிழ்ச்சி தந்தது. ராமனின் வழிகாட்டுதலில்,. ராமச்சந்திரன் அவருடைய முதுகலைப் பட்ட ஆய்வினை Xகதிர் இடவமைப்பு மற்றும் ஒளியியலில்

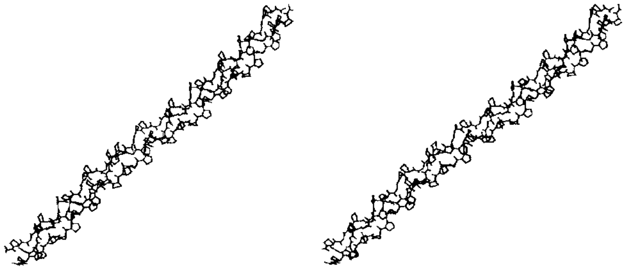
(optics) செய்தார். ராமன் தன் மாணவனின் மேதாவித்தனத்தைப் பார்த்துப் பூரித்தார்.



லைனாஸ் பாலிங் எனும் பெயர் வேதி இணைவு மற்றும் அது குறித்த விவாதத்தின் மீது நினைவிற்கு வரவேண்டிய ஒன்று. இது உயிருள்ள மற்றும் உயிரற்ற பொருள்கள் அனைத்திற்கும் பொருந்தக்கூடியதே. அவற்றின் பண்புகள் செயல்பாடுகளை விளக்கக் கூடியது.

1947ல் ராமச்சந்திரன் கேவண்டிஷ் ஆய்வகத்திற்குச் சென்று சர். லாரன்ஸ் ப்ராக் (Sir Lawrence Bragg) தலைமையில் ஆய்வு செய்தார். கேம்பிரிட்ஜில் W.A.வூஸ்டர் (WA Wooster) மற்றும் பி.லாங்குடன் (H.Lang) படிகங்களில் ஆய்வு செய்து, பரவலான X-கதிர் பிரதிபலிப்பின் அளவீடுகளைக் கொண்டு படிகங்களின் மீள் மாறிலிகளைத் தீர்மானிக்கக் கணிதக் கேட்பாடுகளை உருவாக்கினார். அவர் 1949ல் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் முனைவர் பட்டம் பெற்றார். அங்கே இருந்த சமயம் லைனஸ் பாலிங்கை சந்தித்து, அவரது பெப்டைட் சங்கிலிகள் பற்றிய ஆய்வு உரைகளால் ஆழமான தாக்கத்திற்கு உட்பட்டார். ராம் பாலிங்கை பற்றி ஒரு கவிதையை கூட எழுதினார்.

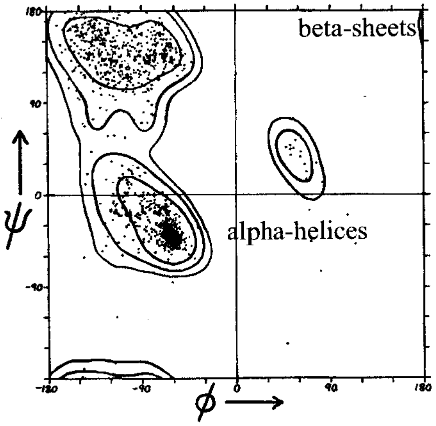
ராமச்சந்திரன் 1949ல் பெங்களூருக்குத் திரும்பி இயற்பியலில் உதவிப் பேராசிரியராக 1952-வரை பணிபுரிந்தார். அந்த



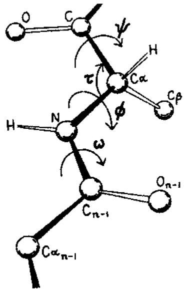
The Ramachandran plot (left) shows the distribution of peptide torsion angles (right) that determine the 3- dimensional structures of proteins.

சமயம் சென்னைப் பல்கலைக்கழகத்தின் துணைவேந்தர் மற்றும் லட்சியவாதி, சர்.A.L.முதலியார் சோதனை இயற்பியல் பிரிவினைச் சென்னையில் அமைக்க, சர்.சி.வி.ராமனை அழைத்தார். ராமன் அந்த அழைப்பினை ஏற்காது, ராமச்சந்திரனை அந்தப் பதவிக்கு பரிந்துரைத்தார். இப்படி 1952ல், ராமச்சந்திரன் தன் 29ஆம் வயதில் சென்னை பல்கலைக் கழகத்தின் இயற்பியல் பேராசிரியராகச் சேர்ந்தார். தாராள உதவியும் ஆதரவும் அளித்த சர்.முதலியார் துணையுடன், ராமச்சந்திரன் ஒரு முழுமையான நவீன Xகதிர் படிகவியல் ஆய்வகத்தை சென்னையில் ஏற்படுத்தினார்.

ராமச்சந்திரன் வெண் 'புரதத்தின் (collagen) கட்டமைப்பு' குறித்த வினாவிற்கு விடைகாணத் தீவிர முயற்சிகள் எடுத்தார். வெண்புரதம்தான் அதிகமாகக் கிடைக்கும் புரத இணைப்பு திசுக்கள். கங்காரு வாலின் தசை நாணில் இருந்து வெண்புரத



அவர் கண்டுபிடித்த ஆல்பா பெறாலிக்ஸ் கட்டமைப்பே எல்லா உயிர்பாலிமர்களின் கட்டமைப்பைக் கண்டு பிடிக்கவும் வழிவகுத்தது. அவரது கண்டுபிடிப்பு அறிவியல் வானின் ஒரு தாரகை ஏனெனில் அது உயிரியலாளர்களுக்கு ஒரு புதி வழியைக் காட்டியது.



மாதிரிகளை எடுத்து, அவர் வெண்புரத நார்களைக் கொண்டு Xகதிர் விளிம்பு முறைகளைத் தயாரித்தார். இவருக்குத் துணையாக இருந்தது இவருடைய முதல் டாக்டரேட் மாணவர், கோபிநாத் கர்த்தா. சோதனைத் தரவுகளைக்கொண்டு, பந்து மற்றும் குச்சி மூலம் வெண்புரத சவ்வின் கட்டமைப்பினை உருவாக்கினார்கள். ஒரு கட்டுரையும் 'நேச்சர்' என்ற இதழில் 1954ல் வெளிவந்தது. பின்னர் மீண்டும் ஆய்வு செய்து புதிய

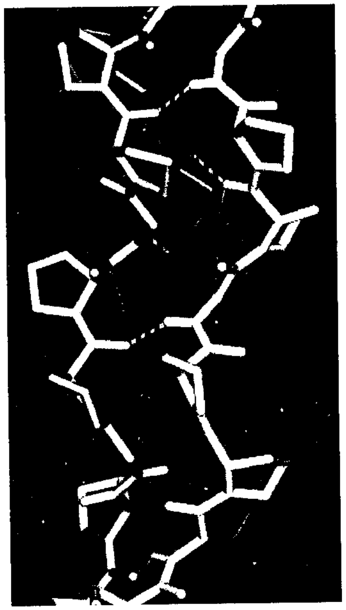
மாதிரியினை வெளியிட்டனர் அதுவே பிரபலமான சுருண்ட சுருள் அமைப்பு (Coiled Coil Structure).

பல்புரதக் கூறுச் சங்கிலியின் வடிவமைப்பாய்விற்கான அடித்தளத்திற்கு ராமச்சந்திரனும் அவர் சக அறிவியலாளர்களும் வழிவகுத்தனர். அவர்கள் இரண்டு பரிமாண வரைபடத்தை அறிமுகப்படுத்தினார்கள் இது பல்புரதக் கூறுகளில் எல்லாக் கட்டமைப்புகளையும் விளக்க உதவியது. அதுவே இன்று உயிர் இராசாயன இலக்கியத்தின்படி 'இராமசந்திரன் திட்டம்' (Ramachandran's plot) என வழங்கப்படுகின்றது. இது முப்பரிமாண வேதியியல் மற்றும் உயிரியல் கட்டமைப்பில் ஆழமான தாக்கதை ஏற்படுத்தியது.

இராமச்சந்திரன் 1970ல் சென்னையில் இருந்து இராஜினாமா செய்து வருகை பேராசிரியராகச் சிக்காகோ பல்கலைக்கழகத்தில் இணைந்து உயிர்இயற்பியல் துறையில் பணியாற்றினார். அவர் சென்றிருந்தபோது இரண்டு பரிணாமத் தரவுகளைக்கொண்டு முப்பரிமாணப் படங்களை உருவாக்க புதிய வழியினை வகுத்தார். இது கணினி வெட்டுக்கோடுகளுக்கான அடித்தளமாக அமைந்தது. சிக்காகோவில் இருந்து திரும்பிய ராமச்சந்திரன் இந்திய அறிவியல் கழகத்தில் சேர்ந்து மூலகக்கூறு உயிர் இயற்பியல் மையத்தினைத் (MBU) துவங்கினார். 1977ல், அவர் அமெரிக்காவில் உள்ள மேரிலாண்ட் மாகாணத்தில் பெதெஸ்டா நகரில் உள்ள தேசிய ஆரோக்கிய நிறுவனத்திற்கு Fogarty அறிஞராகப் பார்வையிட்டார். அதே வருடம் லண்டனில் உள்ள ராயல் சொசைட்டிக்கு உறுப்பினராக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். அவர் MBUவில் இருந்து 1978ல் ஓய்வுபெற்று 1989வரை IIScயில் கணித தத்துவத்துறையில் பேராசிரியராகப் பணியாற்றினார்.

1980களின் ஆரம்பத்தில் பார்கின்சன் நோய்க்கு ஆளானார். அவர் மனைவி ராஜம் அவரைக் கவனித்துக்கொண்டார். இவர்களுக்கு 1945ல் திருமணம் நடந்திருந்தது. 1998ல் ராஜம் மாரடைப்பால் இறந்தது தாங்கமுடியாத அதிர்ச்சியாக ராமச்சந்திரனுக்கு இருந்தது. இதிலிருந்து அவர் மீளவேயில்லை. 1999ல், சர்வதேசப் படிகங்கள் ஒன்றியம் இவருக்கு ஐந்தாவது எவல்ட் பரிசினை (Ewald Prize), படிகங்களில் ஒப்பற்றப்

பங்களிப்பிற்கு வழங்கியது. 1999ல் மாரடைப்பு ஏற்பட்டு ஏப்ரல் 7, 2001 அன்று அவர் இறக்கும்வரை மருத்துவமனையிலேயே இருந்தார். அவருக்கு இரண்டு மகன்கள் ரமேஷ் நாராயணன் (பேராசிரியர், வானியற்பியல், ஹார்வடு பல்கலைக்கழகம்) , ஹரி (பிளாஸ்மா ஆய்வு நிறுவனம், அகமதாபாத்) மற்றும் ஒரு மகள் விஜயா (கணினி அறிவியல் பேராசிரியர், டெக்ஸாஸ் பல்கலைக்கழகம், ஆஸ்டின்) ஆகியோர்.



ராமச்சந்திரன் பல திறமைகளைக் கொண்டவர். அவர் இந்திய மற்றும் மேற்கத்திய பாரம்பரிய இசையில் ஆர்வமுடையவர். அதே போல் இந்திய மற்றும் மேற்கத்திய தத்துவங்களிலும் ஆர்வமுண்டு. அவர் தன் இளவயதில் மனரீதியில் நிறைய பிரச்சனைகளுக்குத் ஆளானார். ஆனால் இவை எதுவும் அவர் அறிவியல் திறனுக்கோ வளர்ச்சிக்கோ பங்கம் விளைவிக்கவில்லை. ராமச்சந்திரன் நிச்சயம் உயர் அறிவியல் வகுப்பினைச் சார்ந்தவர். ஏனோ அவருக்கு எந்த சாதாரண விருதும்கூட இந்திய அரசால் வழங்கப்படவில்லை. தோலின் அடிப்படைக் கூறு வெண்புரதம் என்பதால், மத்திய தோல் ஆய்வு நிறுவனத்தின் (சென்னை) கட்டிட அரங்கம் ஒன்றிற்கு 'ட்ரிப்பிள் ஹெலிக்ஸ்' எனப் பெயர்சூட்டப்பட்டுள்ளது. இந்த முப்பரிமாணக் கட்டமைப்பினை ராமச்சந்திரன் 1954ல் கண்டுபிடித்தார்.

$\gamma = t_\rho o_\nu : Z(g) \to U(h) = C[h^*]$

$W(A) = N_K(A)/C_K(A)$

ஹரீஷ் சந்திரா
(1923 - 1983)

$\alpha : Z(g) \to C[h^*]^W$

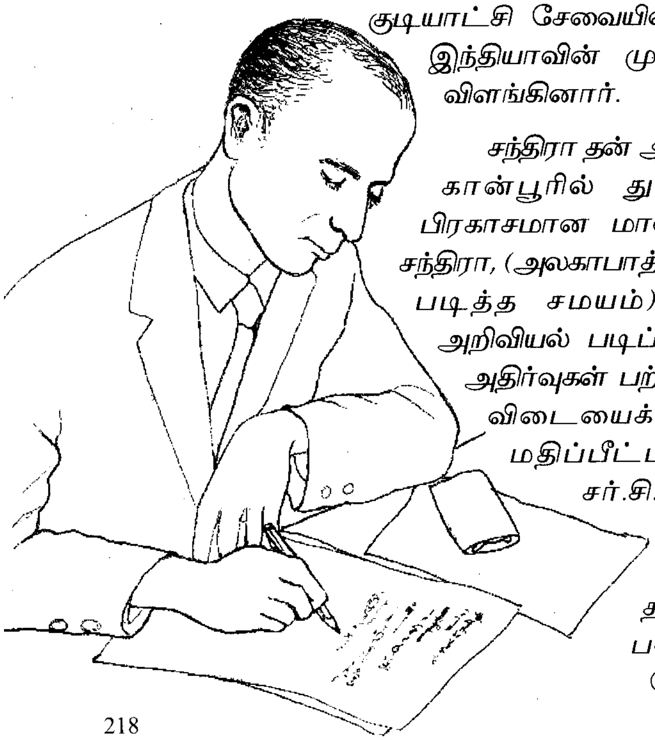
$\varphi_\alpha(g) = \int_K \alpha'(gk)^{-1}\, dk$

ஹரீஷ் சந்திரா அவர் தலைமுறையில் தன்னிகரில்லாத கணிதவியலாளர். அவர் யாரும் தொடாத ஒப்புநிறத்த கோட்பாட்டினை (Representation Theory) முக்கியக் களமாக மாற்றிச் சமகால கணிதத்தின் மத்திய அம்சமாக மாற்றினார்.

ஹரீஷ், அக்டோபர் 11, 1923 ஆம் ஆண்டு கான்பூரில் பிறந்தார். அவருடைய தாத்தா அஜ்மீரில் முதுநிலை இருப்புப்பாதை எழுத்தராகப் பணிபுரிந்தார். தன் மகன் சந்திர கிஷோருக்கு நல்ல கல்வியைத் தரவேண்டும் என்று மிக உறுதியுடன் இருந்தார். இதனால் தன் வேலையை ராஜிமானா செய்து, அதில் வந்த பணத்தினைக் கொண்டு மகனின் கல்விக்கு செலவிட்டார். பின்னர் மீண்டும் இதே பணியில் தன் பணி மூப்பினை இழந்து புதிதாய் சேர்ந்தார். சந்திரகிஷோர் ஹரீஷின் தந்தை புகழ்பெற்றக் கல்லூரியான தாம்சன் பொறியியல் கல்லூரி, ரூர்கியில் சேர்ந்தார். அதுதான் இந்தியாவில்

சிவில் பொறியாளர்களுக்குப் பொதுத்துறையில் பணியாற்ற ஏற்படுத்தப்பட்ட முதல் பொறியியல் கல்லூரி. சந்திர கிஷோர் எதிர்பார்த்தபடியே உயரிய பதவிக்கு உயர்ந்து உத்திர பிரதேச நீர்பாசனத் துறையின் செயற் பொறியாளராக ஓய்வுபெற்றார். ஹரீஷ் தன் தந்தையின் கால்வாய்ப் பணி நடை பெறும் இடங்களுக்கு நீண்டப் பயணங்களில் பங்குகொள்வார்.

ஹரீஷின் தாயார், சத்யாகி சேத், ஒரு ஜமீந்தார் குடும்பத்தைச் சேர்ந்தவர். 1857 புரட்சியின் போது ஜான்சி ராணிக்கு இவர்கள் குடும்பம் அடைக்கலம் கொடுத்தது. அந்த அம்மணி பரிசாக ஒரு வாளினைப் பரிசளித்தார். அது அந்தப் பரம்பரைக்கே முக்கிய நினைவுப்பரிசானது. ஹரீஷ் தன் குழந்தைப் பருவத்தைத் தாய்வழிப் பாட்டனார் வீட்டில் செலவழித்தார். படிப்பில் சிறந்து விளங்கினாலும் அடிக்கடி நோயுற்றார். பயந்த சுபாவத்துடன் இருந்ததால் சக வகுப்பு மாணவர்கள் விடாமல் இவரைக் கிண்டல் செய்தனர். ஹரீஷுக்கு வாழ்நாள் முழுவதும் இசையை ரசிக்கும் தன்மை, தன் தாத்தா வீட்டில் கிடைத்தது. ஹரீஷின் மூத்த சகோதரர் சதீஷ் மதிப்புமிகு இந்தியக் குடியாட்சி சேவையில் சேர்ந்து, சுதந்திர இந்தியாவின் முக்கிய அதிகாரியாக விளங்கினார்.



சந்திரா தன் ஆரம்பப் படிப்பினைக் கான்பூரில் துவங்கினார். மிகப் பிரகாசமான மாணவராக விளங்கிய சந்திரா, (அலகாபாத் பல்கலைக்கழகத்தில் படித்த சமயம்) தன் முதுநிலை அறிவியல் படிப்பில், மிருதங்கத்தின் அதிர்வுகள் பற்றிய கோட்பாட்டின் விடையைக் கண்டுபிடித்தார். மதிப்பீட்டாளராக இருந்த சர்.சி.வி.ராமன் அதற்கு நூற்றுக்கு நூறு மதிப்பெண் அளித்தார். அலகாபாத் பல்கலைக்கழகத்தின் கே.எஸ்.கிருஷ்ணன்,

சந்திராவை பெரிதும் ஊக்கப்படுத்தியும் உற்சாகப்படுத்தியும், இந்திய அறிவியல் கழகத்தில் ஹோமி பாபாவின் மாணவராக இருக்க நற்சான்றிதழ் வழங்கினார். ராமன் புகழின் உச்சியில் இருந்த சமயம் என்பதால், சந்திரா கணிதத்தைப் பாடமாக எடுக்காமல் இயற்பியலைப் பாடமாக எடுத்ததில் ஆச்சரியமில்லை.

அலகாபாத் பல்கலைக்கழகத்தில் சந்திராவின் பிரஞ்சு ஆசிரியராக இருந்த திருமதி காலே, இந்திய அறிவியல் கழகத்தில் நூலகராக இருந்தார். அதனால் அவருடனே சந்திரா தங்கினார். பின்னர் திருமதி காலேவின் மகள் லதாவை மணந்தார்.

ஹோமி பாபா, சந்திராவிற்குள் இருந்த அறிவுஜீவியை இனம் கண்டு அவரை டிராக்கிடம் (Dirac) படிக்க அனுப்பினார். 1947ல், கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் டிராகின் மாணவராக இருந்த சமயம் தன்னுடைய திறன் பௌதிகத்தை விடக் கணிதத்தில் இருப்பதை உணர்ந்தார். கேம்பிரிட்ஜில் இருந்த சமயம் உல்ப்கேங் பவுளியின் (Wolfgang Pauli) உரைகளில் பங்கு கொண்டார். ஒரு உரையின் போது பவுளியின் வேலையில் உள்ள குறையினைச் சுட்டிக் காட்டினார். அதன் பின்னர் இருவரும் வாழ்நாள் நண்பர்களானார்கள்.

1947ல் தன் டாக்ரேட் பட்டத்தினை "லாரன்ஸ் குழுவின் எல்லையற்ற சீரற்ற பிரதிநிதித்துவங்கள்" (infinite irreducible representations of the lorentz's group) என்ற தலைப்பில் பெற்று, அதே வருடம் அமெரிக்காவிற்கு சென்றார். அதே சமயம், பிரின்ஸ்டினில், (Institute of Advanced Studies), பணியாற்றத் துவங்கி, அதிவேகத்தில் ஆய்வு செய்து யாரும் எட்டமுடியாத அளவீடுகளை வைத்தார். அவரைப் பார்த்து அதிசயிக்க முடிந்ததே தவிர அவரைப் போல யாராலும் அவருக்கு ஈடுகொடுக்க முடியவில்லை. டிராக் பிரின்ஸ்டனுக்கு வந்த சமயம், ஹரீஷ் சந்திரா அவருக்குத் துணையாகப் பணியாற்றினார்.

ஹேர்மஸ் வெல் (Hermal Weyl) மற்றும் க்ளவுட் செவ்லேயின் (Claude Chevalley) கணிதத்தின்பால், சந்திரா பெரிதும் ஈர்க்கப்பட்டார். சுமார் 13 வருடங்கள் 1950-1963 வரை கொலம்பியா பல்கலைக்கழகத்தில் சிறந்த ஆய்வுகளை வல்லமைமிக்க மற்றும் ஒப்பீட்டு தர்க்கத்தை பயன்படுத்தி செய்தார். அவர் அர்மாண்ட் போரலுடன் (Armand Borel) வேலை செய்து எண் கணித தொகுப்புக் கோட்பாட்டைக் கண்டுபிடித்தார். 1968 முதல் 1983 வரையில் அவர் பிரின்ஸ்டனின் சிறப்புக் கல்விக்கான கழகத்தில் உள்ள கணிதத் துறையில் கௌரவப் பேராசிரியராகப் பணிபுரிந்தார்.

தாள்களை ஒருபோதும் வீணாக்கமாட்டார், இரண்டு பக்கத்தையும் தன் கணித வேலைக்குப் பயன்படுத்துவார். அவருடையை உரைகள் அவருடைய ஆய்வுகளில் இருந்தே எடுக்கப்பட்டன. அவரது உரைகள் மூலம் ஒரு கணிதவியலாளர் எப்படிப் போராடி யோசிக்கிறார் என்பதை மாணவர்கள் உணர்ந்தனர். காலம் தாழ்த்தி வந்ததால், சந்திரா கணித உலகிற்கு வேற்று மனிதராகத் தன்னை பாவித்தார். இரண்டு ஓவியர்களை அவர் மிகவும் விரும்பினார். அவர்கள் சிசேன் மற்றும் வான்கா, அவர்களிடம் தன்னை பார்த்தார். சந்திராவே தன் இளமை காலத்தில் உற்சாகமான, திறமையான ஓவியராகத் திகழ்ந்தார்.

இந்தியா மற்றும் இங்கிலாந்தில் இருந்த கடைசி வருடங்களில் அவர் சார்பியல் ரீதியான புலக் கோட்பாட்டில் தீவிரமாக இயங்கினார். அவருடைய சிந்தனைகள் பாடபுத்தகத்தில் பாடமாக மாறின. ஹரீஷ் சந்திராவின் பங்களிப்பு கணிதவியளாளனாகச் சிறந்தது. இவருடைய கோட்பாடுகள் இன்னும் நிலைத்திருக்கின்றன, பலமான மாற்றங்கள் நிகழ்ந்தாலும், கணிதத்தின் சொர்க்கமாக விளங்கியது. கணிதம் மட்டுமே மனிதனுக்கும் கடவுளுக்கும் இடையில் நிற்க முடியும் என நம்பினார். இதனையே கடவுள் எனவும் கூறினார். இவருடைய பணி மனிதனைக் கடவுளுக்கு அருகே எடுத்துச் செல்வதைக் காட்டிலும் கடவுளை மனிதனுக்கு அருகே கொண்டு வருவதே.

ஹரீஷ் சந்திரா 1957-58 வரை குகென்ஹெயிம் (Guggenheim) ஆய்வாளராகவும், 1961-63 வரை ஸ்லோன் (Sloan) ஆய்வாளராகவும்

இருந்தார். 1973-ல் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராகத் தேர்வு செய்யப்பட்டார். இவர் அறிவியலுக்கான இந்திய அகதமி மற்றும் இந்திய தேசிய அறிவியல் அகதமியின் உறுப்பினராக 1975லும், அமெரிக்க தேசிய அறிவியலுக்கான அகதெமிக்கு 1981லும் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். அவர் கௌரவ உறுப்பினராக பம்பாய், டாடா அடிப்படை ஆய்வு நிறுவனத்தில் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். 1973ல் அவருக்குக் கௌரவப் பட்டங்களைத் தில்லி பல்கலைக் கழகமும், 1981ல் யேல் பல்கலைக்கழகமும் வழங்கின. கோல் பரிசினை அமெரிக்கா சொசைட்டியிடம் 1954 லும், சீனிவாச ராமானுஜ பதக்கத்தை 1974லும் பெற்றார். இந்திய அரசு, அலகாபாத்தில் உள்ள கணித நிறுவனத்திற்கு இவர் பெயரைச் சூட்டியது. இன்றும் 'ஹரீஷ் சந்திரா ஆய்வு நிறுவனம்' என்றே அழைக்கப்படுகிறது.

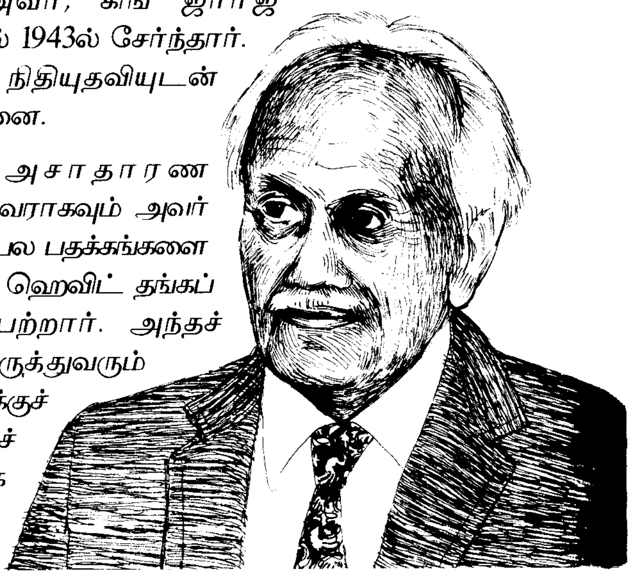
1983ல் அர்மன்ட் போரல் (Armand Borel) 60வது பிறந்தநாளில் ப்ரின்ஸ்டனில் நடந்த ஒரு மாநாட்டில் பங்குபெற்றிருந்தபோது மாரடைப்பால் இறந்தார். அவரைக் கௌவுரவப்படுத்த அடுத்த ஆண்டு நடைபெற இருந்த மாநாடு நடக்கவே இல்லை. லலிதா என்ற துணைவியும் ப்ரேமலா (ப்ரேமி), தேவகி என்று இரண்டு மகள்கள் கடைசியாக அவருடன் இருந்தனர்.

ஏ.எஸ்.பெயின்டால்

(1925 - 2004)

அதர் சிங் பெயிண்டால் இந்தியாவின் சிறந்த உடற்செயலியல் வல்லுனர் (physicologist). அவர் மிகப்பெரிய ஆய்வாளராக, வண்ணமயமான, சமரசத்திற்கு இடமில்லாத ஆளுமைக்குச் சொந்தக்காரராக இருந்தார்.

பெயிண்டால் பர்மாவில் உள்ள மாங்க் என்னும் ஊரில் செப்டம்பர் 24, 1925ல் பிறந்தார். இங்கே அவரது தந்தை பிரிட்டிஷ் மருத்துவச் சேவையில் பணிபுரிந்தார். அவருடைய மெட்ரிக் படிப்பினை லாகூரில் 14 வயதில் முடித்து ஃபோர்மன் கிருத்துவக் கல்லூரியில் சேர்ந்தார். பின்னர் தன்னுடைய பெற்றோர்களுடன் லக்னோவிற்குக் குடிபெயர்ந்தார். அவர், கிங் ஜார்ஜ் மருத்துவக் கல்லூரியில் 1943ல் சேர்ந்தார். அது பர்மா அரசு நிதியுதவியுடன் இயங்கிய மருத்துவமனை.

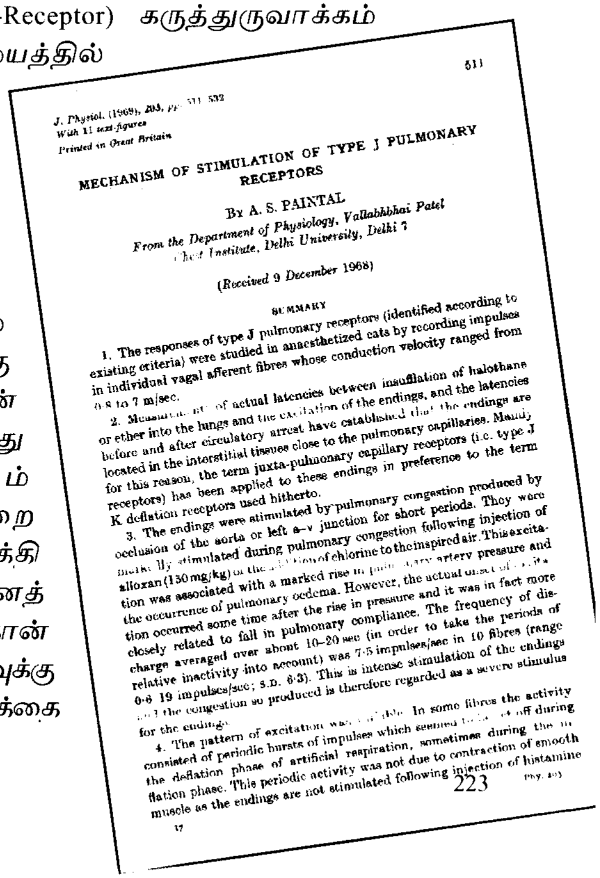


பெயிண்டால் அசாதாரண அறிவாற்றல் கொண்டவராகவும் அவர் MBBS படிக்கும்போதே பல பதக்கங்களை மிகவும் விரும்பப்பட்ட ஹெவிட் தங்கப் பதக்கம் உட்பட பெற்றார். அந்தச் சமயம் ஒவ்வொரு மருத்துவரும் தங்கள் நோயாளிகளுக்குச் சிகிச்சை அளித்துச் சிறப்பு மருத்துவர்களாக மாறுவார்கள். ஆனால், பெயிண்டால் இந்த

அலைக்கு எதிராக உடலியலில் ஆய்வு செய்ய எண்ணினார். அவருடைய MD ஆய்வு 'சாதாரண மனிதர்கள் மற்றும் மனநலம் பாதிக்கப்பட்டவர்களின் நோயின் மின் தடை' பற்றியதாக இருந்தது. இந்த மின்தடையை அளவிட ஏதுமற்ற நிலையில் இருந்து, ஆய்வகத்தைத் கட்ட ஆரம்பித்தார். இதன் மிகப்பெரிய சவாலே, 400 மனநலம் பாதிக்கப்படவர்களைச் சேகரிப்பதுதான்.

அவர் மின்சாரத்திற்கான மனித உடலின் பதிலினை (Human galvani response) மதிப்பீடு செய்ய ஒரு புதிய குறியீடை அறிமுகம் செய்தார். இதுதான் 'பெயிண்டால் குறியீடு' (Paintal Index). அது மத்துவர்களால் ஆரம்பக் காலத்தில் பயன்படுத்தப்பட்டது. அவர் படித்த கல்லூரியில் ஆய்வினைத் தொடர்ந்து செய்து, பின்னர் உடலியியல் துறையின் விரிவுரையாளரானார்.

எடின்பர்க்கின், மருத்துவப் பள்ளியில் PhD பயில ராக்பெல்லர் உதவித்தொகையைப் பெற்றார். இங்கேதான் அவர் ஜெரிசப்டர்களுக்குக் (J-Receptor) கருத்துருவாக்கம் செய்தார். அந்தச் சமயத்தில் சோதனைகளுக்காக ஒற்றை நரம்பு இழைகளைப் பகுதிகளாக வெட்டுவது சிரமமாக இருந்தது. அவர் புதுமையான முறையினை கண்டுபிடித்தார். முழு நரம்பினை மெழுகு போன்ற பாரஃபின் திரவத்தில் மூழ்கவைத்து மொத்த நரம்பையும் உட்பொதித்து, ஒற்றை நாரினை தனிமைப்படுத்தி அதன் செயல்பாட்டினைத் தடுக்காமல் ஆராய்வதுதான் அது. இந்தத் துறை ஆய்வுக்கு இது மிகப்பெரிய ஊக்கத்தை கொடுத்தது.



511

J. Physiol. (1969), 203, pp. 511–532
With 11 text-figures
Printed in Great Britain

MECHANISM OF STIMULATION OF TYPE J PULMONARY RECEPTORS

By A. S. PAINTAL

From the Department of Physiology, Vallabhbhai Patel Chest Institute, Delhi University, Delhi 7

(Received 9 December 1968)

SUMMARY

1. The responses of type J pulmonary receptors (identified according to existing criteria) were studied in anaesthetized cats by recording impulses in individual vagal afferent fibres whose conduction velocity ranged from 0·8 to 7 m/sec.

2. Measurement of actual latencies between insufflation of halothane or ether into the lungs and the excitation of the endings, and the latencies before and after circulatory arrest have established that the endings are located in the interstitial tissues close to the pulmonary capillaries. Mainly for this reason, the term juxta-pulmonary capillary receptors (i.e. type J receptors) has been applied to these endings in preference to the term K deflation receptors used hitherto.

3. The endings were stimulated by pulmonary congestion produced by occlusion of the aorta or left a–v junction for short periods. They were markedly stimulated during pulmonary congestion following injection of alloxan (150 mg/kg) or the addition of chlorine to the inspired air. This excitation was associated with a marked rise in pulmonary artery pressure and the occurrence of pulmonary oedema. However, the actual onset of excitation occurred some time after the rise in pressure and it was in fact more closely related to fall in pulmonary compliance. The frequency of discharge averaged over about 10–20 sec (in order to take the periods of relative inactivity into account) was 7·5 impulses/sec in 10 fibres (range 0·8–19 impulses/sec; S.D. 6·3). This is intense stimulation of the endings and the congestion so produced is therefore regarded as a severe stimulus for the endings.

4. The pattern of excitation was variable. In some fibres the activity consisted of periodic bursts of impulses which seemed to be set off during the deflation phase of artificial respiration, sometimes during the inflation phase. This periodic activity was not due to contraction of smooth muscle as the endings are not stimulated following injection of histamine

17 Phy. 203

1953ல், அவர் இந்தியாவிற்குத் திரும்பி கான்பூர் பாதுகாப்புத்துறை ஆய்வகத்தில் சேர்ந்தார். ஐந்து ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு புதுதில்லி, அனைத்திந்திய மருத்துவ அறிவியல் இந்தியக் கழகத்தில் (AIIMS), உடலியக்கவியல் துறையில் ஆய்வாளராகச் சேர்ந்தார். ஆறு வருடம் கழித்து அவர் வி.பி.செஸ்ட் மருத்துவமனையின் இயக்குனராகச் சேர்ந்து, 1990 வரையில் அந்த பதவியில் இருந்தார். அதன் பின்னர் அவர் இந்திய மருத்துவ ஆய்வுக் கவுன்சில் (ICMR) இயக்குனர் ஜெனரலாக மாறினார். ஆனாலும் வி.பி. செஸ்ட் நிறுவனத்தில் இரண்டு அறை ஆய்வகத்தில் ஆய்வுகளை தொடர்ந்தார்.

பெயிண்டால், அவர் கண்டுபிடித்த ஜெ-ரிசப்டர்களுக்கு (இந்த வார்த்தையைக் கண்டுபிடித்தும், ஆழமான ஆய்வும் செய்தவர்) புகழ்பெற்றார். இதயமும் நுரையீரலும் வளமான நார் பிணையத்தைக் கொண்டது, இது ரசாயன மற்றும் இயந்திர மாற்றங்களுக்குச் சமிக்ஞைகளை அனுப்பும் என்பது அனைவரும் அறிந்ததே. பெயிண்டால் தான் முதல்முதலாக ஜெ-ரிசப்டர்கள்தான் இந்த அனிச்சை செயலுக்குக் காரணம் என்றும், இதுவே பின்னூட்ட இயக்கவியலாக செயல்பட்டு உடற்பயிற்சியின் போது தசைகளின் செயல்பாட்டைக் கட்டுப்படுத்தும் என்றும் காட்டினார். ஜெரிசப்டர்களின் கண்டுபிடிப்பு உலக அளவில் பாராட்டப்பட்டது.

பெயிண்டால் இந்த ஆய்வுத் துறையில் முக்கிய இடத்தை வகித்தார். பிரபல இதய குழலிய உடற்கூறு நிபுணர்கள் (Cardio Vascular Pshysiologist), பேரா. சி. ஹேமென்ஸ் இவரது ஒளிமயமான வேலைகளைப் பாராட்டி, நார் நடவடிக்கை ஆய்வினை பெயிண்டாலுக்கு முந்தையக் காலம், பெயிண்டாலுக்குப் பிந்திய காலம் என இரண்டு காலகட்டமாகப் பிரிக்கின்றார்.

உயரமான இடத்தில் உடலியல் மற்றும் விரைவுச் செயல்களால் சுவாசமற்ற தன்மை ஆகியவை உட்பட பல கோணங்களில் பெயிண்டால் ஜெரிசப்டர்கள் பற்றி ஆய்வு செய்தார். இந்த ஆய்வு இயக்கத்தில் உயரமான மலைப்பகுதிகளில் பணிபுரியும் இந்தியப்படை வீரர்கள் புதுச்சூழற்கிணங்க தகவமைவது பற்றிய புரிதலைக் கொடுத்து.

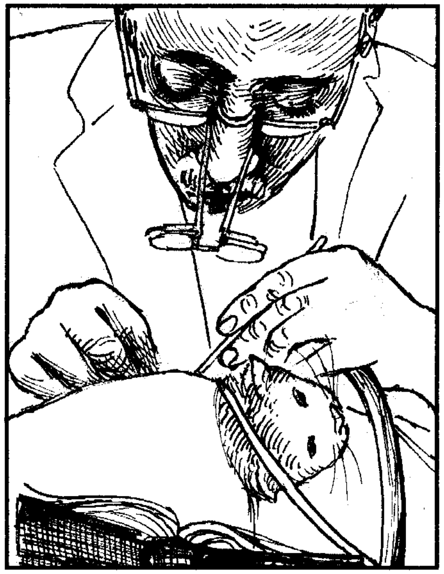
சக்தி நிறைந்த நிர்வாகப் பதவிகள் இவரைக் கவரவில்லை. இவர் ஆய்வகத்தில் இருப்பதையே சுகமாகக் கருதினார், இங்கே பலமான சிந்தனைகளில் மூழ்கிப் பல துறைகளில் விருப்பம் கொண்டார். பெயிண்டால் ஓர் உண்மையான ஆய்வாளருக்கும் மேலாக இருந்தார். அவர் அறிவியல் நடைமுறையில் உள்ள ஒழுக்கச் சிக்கல்களைக் களைய 'சொசைட்டி ஃபார் சயின்டிபிக் வேல்யூஸ்' என்ற நிறுவனத்தை ஏற்படுத்தினார். பெரும் எண்ணிக்கையில் இளம் மற்றும் முதிய அறிவியலாளர்கள் கவரப்பட்டார்கள். இந்தக் குழு முறைகேடு அல்லது மோசடி நடந்த ஆய்வு வழக்குகளை விசாரித்துத் தங்கள் பணம் மற்றும் நேரத்தினை உண்மையை கண்டறிய பயன்படுத்தினர். இன்றும் இதன் ஆலோசனையைப் பல முன்னணி நிறுவனங்களும் தனிநபர்களும் கோருகின்றனர். பெயிண்டாலின் உயரிய ஒழுக்க நெறிகள் பலமுறை தவறாக புரிந்துகொள்ளப்பட்டது. அவர் துவக்க நிகழ்ச்சிகள் அல்லது கூட்டங்களை ஓட்டல்களில் நடத்தினால் தவிர்த்துவிடுவார். அறிவியல் கூட்டங்கள் கல்வி சூழ்நிலையில்தான் நடக்கவேண்டும் என்பார், இது பலரைக் காயப்படுத்தும். களங்கமுடைய எந்த நிறுவனத்திற்கும் அவர் போகமாட்டார். அவர்களின் பாராட்டுகளையும் கௌரவங்களையும் நிராகரிப்பார். இந்தச் சீரிய ஒழுக்கக் குணங்கள் அவரை விநோதமானவர் என்று அழைக்கவைத்தது.

அவருடைய மாணவர்கள் "அவர் அடிக்கடித் தனது ஆய்வகத்தில் மிகுந்த ஈடுபட்டுடன் அறிவியல் சாதனங்களைச் சரிசெய்து கொண்டிருப்பார்'' என்பார்கள் இந்திய அறிவியலாளர்களில் காணமுடியாத அரிய குணம் இந்த ஒருமைப்பாடும் சீரிய ஒழுக்கக் குணமும் முன்மாதிரியாகக் கொள்வது பலருக்கு கடினம். அவர் அசலான கண்டுபிடிப்புகள் தேவை என்றார். பெயிண்டால் மற்றவரின் மனித உழைப்பை நம்பிச் செய்யும் ஆய்வுகள் திருட்டுத்தனம் என நம்பினார்.

உடலியலும் ஆய்வும் தவிர அவருடைய பொழுதுபோக்குப் படகுப் போட்டியில் பங்குகொள்வது. யமுனை நதிச் சாக்கடையாக மாறுவதற்கு முன்பு வரை படகோட்டிக் கொண்டிருந்தார்.

அவருடைய விரிவுரைகள் கதைசொல்லும் பாணியில் அமைந்து, ஏராளமான அனுபவங்கள், நிகழ்வுகள், துணுக்குக்

கதைகள் மற்றும் அறிவியல் விவாதங்கள் கொண்டதாக இருக்கும் வழக்கமான முறையில் அறிவினைத் தொகுப்பாக உட்கொள்ளும் மாணவர்களுக்கு இது ஆச்சரியமாக இருந்தது. ஆனால் பல மாணவர்களை எழுச்சியூட்டி கண்டுபிடிப்புகளின் பக்கம் இழுத்தது. சரியோ தவறோ தன் கொள்கைகளை யாருக்காவும் எதற்காகவும் சமூக அங்கீகாரத்திற்காகவும் மாற்றிக்கொள்ளவில்லை.

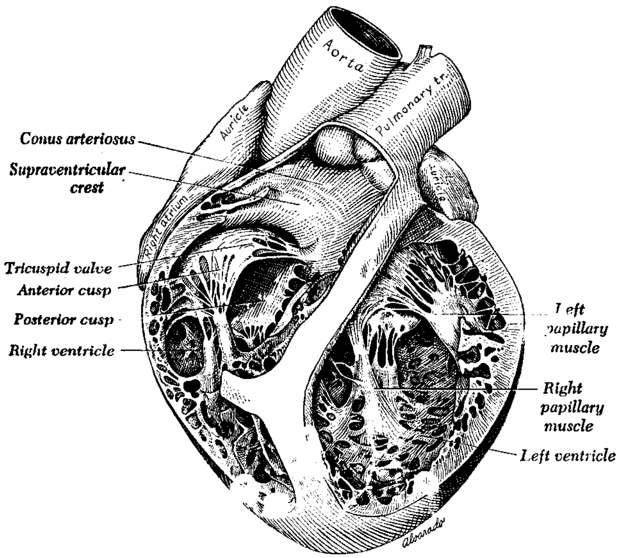


அவரின் 50 வருட ஆய்வுக் காலத்தில் சுமார் 400 ஆய்வுக் கட்டுரைகளை வெளியிட்டுள்ளார். அவருடைய ஆய்வு உயிரி மருத்துவத்தில் பெரும் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியது, அவருடைய உடல்கூறியல் பங்களிப்புப் பெரும் வரவேற்பினைப் பெற்றது. அவருடைய கட்டுரைகள் மேற்கோளாகப் பல ஆய்வாளர்களால் காட்டப்பட்டது. 2004 வரையில் அவருடைய கட்டுரைகள் சுமார் 3672 முறை மேற்கோளாகக் காட்டப்பட்டுள்ளன. எந்த ஆய்வாளருக்கும் இது மிகவும் அதிகமான ‘அறிவியல் மேற்கோள் குறியீடு’. ஆனால் அவர் ஒரு ஆய்வாளரை, பதிவுகள் மற்றும் மேற்கோள் எண்ணிக்கைகளை வைத்து மதிப்பிடக்கூடாது என எண்ணினார். அவர் இவ்வாறு விளக்கினார் “மிகவும் தேவையான துறைகளில் கவனத்தைச் செலுத்துவது அவசியம். ஓர் அறிவியலாளரை அவருடைய பங்களிப்பு இந்தச் சமூகத்திற்கு எத்தனை பயன்பட்டது என்பதைக் கொண்டே மதிப்பிட வேண்டும்”.

பணம் மற்றும் புகழ் தேடித் தரும் அறிவியல் துறைக்கும் மாற்றும் அறிவியலாளர்களுக்கும் மத்தியில், பெயிண்டால் அதிகம் ஈர்க்காத உடல்கூறியல் துறையில் தொடர்ந்து பணியாற்றினார்.

பெயிண்டால் லண்டன் ராயல் சொசைட்டிக்கு, 1981ல் உறுப்பினராகத் தேர்தெடுக்கப் பட்டார். இந்திய தேசிய அறிவியல் அகடமியின் தலைவராகவும் இந்திய அறிவியல் மாநாட்டில் பொதுத் தலைவராகவும் இருந்திருக்கின்றார். மிகவும் நேசித்த மூன்றாம் உலக அகடமியின், நிறுவன உறுப்பினராக இருந்தார். 1986-ல் இந்திய அரசு ‘பத்ம விபூஷன்’ வழங்கி சிறப்பித்தது. வாழ்கைத் துணையாகவும் ஆய்வு துணையாகவும் இருந்த ஆனந்தை மணந்தார். மிகவும் சாதாரணமானவர், தவறுகளை ஏற்றுக்கொள்பவர். மேலும் அவருடைய பெருந்தன்மையை எளிதாக எடுத்துக்கொள்பவர். இந்தச் சிறந்த மருத்துவ ஆய்வாளர் பெயிண்டால் 21 டிசம்பர், 2004ல் தில்லியில் காலமானார்.

> ‘20 ஆம் நூற்றாண்டின் இயங்குநிலையில் இருந்த முதல் பாதியை ஒப்பிடுகையில், இரண்டாவது பாதி அறிவுஜீவிகள் 'தாமரை திண்ணிகள்' போன்ற தோற்றத்தைக் கொடுத்து, தன்னை பிரபலப்படுத்துவதிலும், தான் சுகமாக வாழவும், பாதுகாப்பான வேலை, கவர்ச்சிகரமான தேவைகள் ஆகியவற்றை நோக்கியே நகர்ந்து, வாழ்வில் எந்தக் குறிக்கோளும் இல்லாமல்ஞ் நாம் நம் திறமையையே ஒரு உந்து சக்தியாக பயன்படுத்தவேண்டும். நாம் மீண்டும் வேறு வகையான கருவி பழக்கத்தில் உள்ளோம், தொழில்நுட்ப கருவி பழக்கம்... சுய உதவி என்ற கேள்விக்கே இடமில்லை”



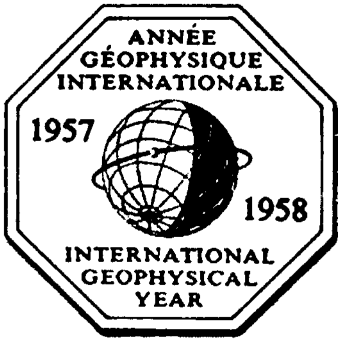
ஏ.பி.மித்ரா
(1927 - 2007)

பேராசிரியர் அசேஷ் பிரசாத் மித்ரா அயனாதிக்கப் படுகைகள் (Ionosphere) மற்றும் வானிலை மாற்றங்களில் முன்னோடியான வேலைகளைச் செய்து, தன் குருவான பேராசிரியர். சிசிர் குமார் மித்ரா (FRS) கௌரவத்திற்கு அழகு சேர்த்தார்.

ஏ.பி.மித்ரா, கல்கத்தாவில் பிப்ரவரி 21, 1927ல் பிறந்து தன் ஆரம்பகாலக் கல்வியினையும் அங்கேயே பயின்றார். அவர் சீரியக் கல்வியையும் ஒழுக்கத்தையும் தன் ஆசிரியரிடம் இருந்து கற்றார். அவருடைய தந்தையே அந்த ஆசிரியர். இந்த விழுமியங்கள் மித்ராவைச் செம்மைபடுத்தி வாழ்நாள் முழுக்கச் செயல்பட வைத்தது. ஆற்றல் மிக்க மாணவராகவும் வகுப்பில் முதல் மாணவராகவும் விளங்கினார். இயற்பியலில் முதுகலைப் பட்டப் படிப்பினைக் கல்கத்தா பல்கலைக்கழகத்தில் முடித்த பின்னர் பேராசிரியர் எஸ்.கே.மித்ரா, எப்.ஆர்.எஸ் சிமின் ஆய்வுக் கூடத்தில் சேர்ந்தார். இவர் இந்திய

அயனாதிக்கப் படுகைகள் ஆய்வின் முன்னோடி. இந்த முடிவே மித்ராவின் புகழ்மிக்க அறிவியல் வளர்ச்சிப்பாதைக்கு வழிவகுத்தது.

1954ல், கல்கத்தா பல்கலைக் கழகத்தில் D.Phil முடித்த மித்ரா, தில்லியில் உள்ள தேசிய இயற்பியல் ஆய்வகத்தில் (NPI) சேர்ந்தார். ரேடியோ அறிவியல் என்ற தனிப்பிரிவினைத் துவங்கித் தன் கடைசி நாட்கள் வரை அங்கேயே கழித்தார். ரேடியோ அறிவியலின் வளர்ச்சி அயனி மண்டலம் பற்றிய ஆய்வுடன் நெருங்கிய தொடர்புடையது. அயனி மண்டலம் என்பது மேல் வளிமண்டலம், இங்கே குறைந்த ரேடியோ அலைகள் பிரதிபலிக்கப்பட்டுப் பூமியில் அலைப் பரப்புதலுக்கு உதவுகிறது. ராக்கெட்டுகளின் வரவிற்கு முன்னர் இந்த பகுதி ஆய்வு சிரமமாகவே இருந்தது. அயனி மண்டலம் பற்றிய குறைந்த தகவல்கள், மறைமுகமாக நிறமாலையிலும் பூமி சார்ந்த மற்ற கருவிகள் மூலமே கிடைத்தன. பேராசிரியர் எஸ்.கே.மித்ரா அயனி மண்டலம் ஆய்வுக்கான அடித்தளத்தினை இந்தியாவில் அமைத்தார். பேராசிரியர் எஸ்.கே. மித்ராவுடனான நீண்ட கால இணக்கம் இந்த திட்டத்தினை முன்னெடுத்துச் சென்றது.



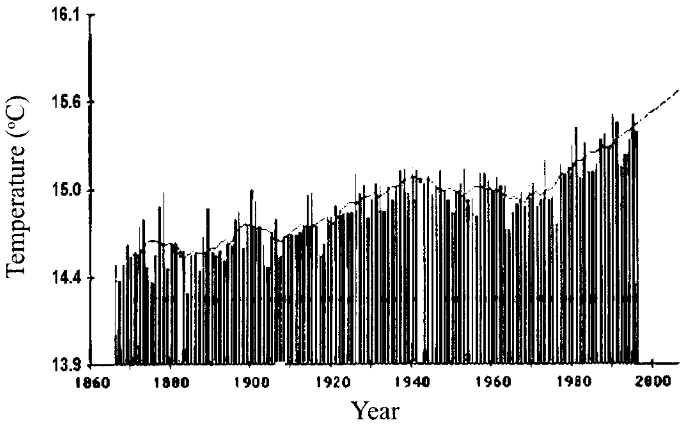
அயனி மண்டலம் ஆய்வுகள் எப்போதும் அந்தந்த காலத்தில் நிலவும் தொழில்நுட்பத்தைச் சார்ந்தே இயங்கியது. அறுபதுகளில், மேல் வளிமண்டலம் ராக்கெட் மூலம் ஆராயப்பட்டது. எழுபதுகளில் SITE ரேடியோ ஒலிகற்றைகளை பயன்படுத்தி மேல் அயனிமண்டலம் பற்றி ஆராய்ந்தது. பலூன்கள் மற்றும் ராக்கெட்டுகள் மூலம் எண்பதுகளில் இந்தத் தொடமுடியாத இடங்களில் இருந்து தரவுகள் பெறப்பட்டன. 90களில் செயற்கைக் கோள்களைக் கொண்டு பூமியின் பரப்பில் இருந்து 1000கி.மீ வரை ஆராய உதவின. வெவ்வேறு நிலைகளில் அடர்த்தி, தட்பவெட்பம் மற்றும் இதர அலகுகளைக் கணக்கிட்டனர். மித்ரா ஒவ்வொரு வெற்றிகர வளர்ச்சியிலும் துணை நின்று ஒருங்கிணைத்தார்.

இந்தியத் திட்டங்களை, சர்வதேச புவியமைப்பியல் ஆண்டு (IGY 1957-58) மற்றும் சர்வதேச அமைதியான சூரிய ஆண்டு (IQSY)1964-65 ஆகிய திட்டங்களுக்கு உந்துசக்தியாக விளங்கினார்.

1970களில், மித்ரா ரேடியோ ஆய்வை அடிவெளிப் (Troposhere) பகுதியில் செலுத்தினார். இது இந்திய ரேடியோ தகவல் தொடர்புத் திறனுக்குப் பெரும் பங்களிப்பாக அமைந்தது. அவர் சர்வதேச ரேடியோ மற்றும் புவியமைப்பியல் எச்சரிக்கை மையத்தை நிறுவி, இந்தியா, தென்கிழக்கு மற்றும் மத்திய கிழக்கு நாடுகளுக்கு பூகம்பம் பற்றிய எச்சரிக்கைகளைக் கொடுப்பதற்கும், விரிவான ரேடியோ கிளரொளி (radio flare detection system) கண்டறிவதற்கும் பயன்பட்டது.

தன் உறுதிக்காக அறியப்பட்ட மிஸ்ரா, திறமையான நிர்வாகியாகவும் அறிவியலாளராகவும், அவர் இயக்குனராக ழிறிலி (1982-86) மற்றும் இயக்குனர் ஜெனரலாக CSIR (1986-91) இருந்த பதவிக்காலத்தில் வெளிப்படுத்தினார். அவர் இந்தியாவின் பருவக்கால ஆசிய ஒருங்கிணைந்த பிராந்திய ஆய்வுத் திட்டத்தினைத் தலைமை ஏற்று நடத்தினார்.

90களில் மித்ரா, மனித நடவடிக்கைகளால் சுற்றுச் சூழல் மாற்றங்களையும் அதன் விளைவாக உயிர்கோளத்தில் (Biosphere) நிகழும் மாறுதல்களைப் பற்றியும் புரிந்துகொள்ள



Global warming is shown in this graph of global yearly temperature.

தன் கவனத்தைச் செலுத்தினார். அவருடைய குறிப்பிடத்தகுந்த ஆய்வுகள் ஓசோன் படலம் மற்றும் வளிமண்டல வேதியியல் பற்றிய ஆய்வு, மேலும் இந்தியாவில் பைங்குடி வளிகளை அளவிடுதல் ஆகியவை சர்வதேசத் தாக்கத்தை ஏற்படுத்தியது. 1990களின் ஆரம்பத்தில், அமெரிக்கச் சுற்றுச்சூழல் பாதுகாப்பு மையம், இந்திய நெல்வயல்கள் 38.6 மில்லியன் டன் மீத்தேனை ஒவ்வொரு வருடமும் உமிழ்கின்றது எனக் குற்றம்சாட்டி, இது புவி வெப்பமடைதலை அதிகப்படுத்துகின்றது என்றது. மித்ரா அதனைப் பொய் எனக்கூறி இந்திய அரிசி வயல்வெளிகள் வருடத்திற்கு வெறும் 4 மில்லியன் டன் மீத்தேனை உமிழ்கிறது என காட்டினார். உண்மை என்னவெனில் மேற்கில் தான் இந்தியாவை விட 9 மடங்கு தனிமனித பங்கினைக் காட்டிலும் அதிமாகப் புவி வெப்பமடைவதற்குப் பங்களிக்கின்றன. அவர் கடைகள், வீடுகள் மற்றும் விவசாயப் பம்புசெட்டுகளில் பயன்படுத்தப்படும் டீசல் ஜெனரேட்டகளின் நிலக்கரியினால் மாசுபடுகின்றது என எச்சரித்தார்.

அவர் காலநிலை அறிவியல் சூழல் அரசியலை எதிர்கொள்ளச் சொந்த நாட்டில் அறிவியல் வளர்வது அவசியம் என நினைத்தார். அவர் வெளிநாட்டு நிதியுடன் இயங்கும் நிறுவனங்கள், தேசிய நலன்களுக்கு ஏற்ப ஆய்வுத் தரவுகளை மாற்றுகின்றன என எண்ணினார் அதனால் அவர் பிரபலமான சார்க் (SAARC தெற்காசிய நாடுகளின் பிராந்தியக் கூட்டமைப்பு) இணைப்பினைக் கட்டமைத்து, மாசுபடுதல் மற்றும் காலநிலை மாற்றங்களுக்கு தரவுகள் திரட்டுவதற்காக இந்தியாவை தலைமையாகக் கொண்ட கூட்டமைப்பைத் துவங்கினார். அவர் பல்வேறு பகுதிகளில் தொடர் ஆய்வகங்களை அமைத்து, வளிமண்டல தரவுகளை ஆராய அறிவுறுத்தினார். அவர் இந்தப் பணியில் இராணுவத்தின் ஒத்துழைப்பையும் நல்கினார், ஏனெனில் முரட்டுத்தனமான, தொலைவில் மற்றும் உயரத்தில் இருக்கும் இடங்களின் தரவுகள் அறிவியலாளர்களுக்கு எட்டாக்கனியாக இருந்தது. வளமான கொள்கைகளை வடிவமைக்கத் தரமான நம்பகமான தரவுகள் அவசியம் என நம்பினார். அவர் காலநிலை மாற்றத்திற்கான சர்வதேசக் குழு (IPCC) ஆய்வுகளில் மிகவும் பின்தங்கி இருப்பதாகவும், இந்தியா தொடர்ந்த ஆய்வுகளை வெளியேற்றங்கள் பற்றி

செய்யவேண்டும் அப்போதுதான் காலநிலை மாற்றங்களை எதிர்கொள்ள முடியும் என நினைத்தார்.

மித்ரா இந்தியா, ஐரோப்பா, மாலத்தீவுகள் மற்றும் அமெரிக்கா போன்ற பல்வேறு நாடுகளைச் சேர்ந்த சுமார் 200 அறிவியலாளர்களுடன் சேர்ந்து ஆறு வாரம் தீவிரமாகக் கள ஆய்வுகளை 1999ல் நடத்தினார். காலநிலை மீது சாரல்கள் (Aerosols) என்று அழைக்கப்படும் காற்றில் பரவும் துகள்களின் தாக்கம் பற்றிய ஆய்வு அது. மித்ரா இந்திய பெருங்கடல் சோதனை (INDOEX) நிறுவனத்தில் மூன்று முதன்மை அறிவியலாளர்களில் ஒருவர். ஆய்விற்கான இடம் இந்தியப் பெருங்கடல் இங்கே அண்டார்டிக்காவில் இருந்து சுத்தமான காற்றும் அதிகச் சுத்தமில்லாத இந்தியத் துணை கண்டத்தின் காற்றும் சந்தித்துக்கொண்டன. இப்படிப்பட்ட சூழல் இயற்கை ஆய்வகமாக அமைந்து இதன் தோற்றப்பாடு பற்றி படிக்க உதவியது. அவர்கள் ஒரு தடிமனான மூட்டம், இந்தியாவை விட ஏழுமடங்கு அதிக அளவில், வடக்கு இந்தியப் பெருங்கடலை சூழ்ந்துள்ளைதைக் கவனித்தார்கள். இந்த மூட்டம் பருவநிலை மழைகளில் மீது தாக்கம் ஏற்படுத்தலாம் என கண்டுபிடித்தனர். மித்ரா, சாரல்கள் விவசாய விளைசலைப் பாதிக்கும், ஆஸ்மாக்களை விளைவிக்கும். மேலும் மழைப் பாங்கினை மாற்றும் என எச்சரித்தார்.

மித்ரா நீரைப் பாதுகாப்பதின் அவசியத்தை வலியுறுத்தினார், வரும் காலத்தில் நாடுகளுக்கு இடையே நீருக்காக போர்களும் தோன்றலாம் என்றார். தண்ணீரை விழுங்கும் பயிர்களை, கரும்பு போன்ற, தண்ணீர் பற்றாக்குறையான பகுதிகளில் விளைவிப்பது போன்ற குறுகியப் பார்வை கொண்ட கொள்கைகளைக் கடுமையாகச் சாடினார்.

அவர் 200க்கும் மேற்பட்ட அறிவியல் கட்டுரைகளை எழுதினார். பல புத்தகங்களுக்கு ஆசிரியராகவும் இருந்தார். விண்வெளி ஆய்வின் முன்னேற்றங்கள் (1979), சூரியச் சீற்றங்களால் கதிரியக்க விளைவுகள், வளிமண்டலச் சூழல்களில் மனிதத் தாக்கங்கள் ஆகியவை முக்கியமான புத்தகங்கள். அவர் பல அறிவியல் இதழ்களின் ஆசிரியர் குழுவில் இருந்தார் அவை வளிமண்டல மற்றும் புவிக்குரிய இயற்பியல் இதழ்,

விண்வெளி அறிவியல் மதிப்பாய்வுகள், இந்திய ரேடியோ மற்றும் விண்வெளி இயற்பியல் இதழ் மற்றும் மவுசம் (Mausam).

மித்ரா, சாந்தி ஸ்வரூப் பட்நாகர் விருது (1968), பத்மபூஷன் விருது (1989) உட்பட பல விருதுகளைப் பெற்றார். அவர் ராயல் சொசைட்டியின் உறுப்பினராக 1988ல் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார், மேலும் பல புகழ்பெற்ற அறிவியல் கல்வி நிறுவனங்களில் உறுப்பினராகவும் இருந்தார்.

சுதந்திரத்திற்குப் பிறகான இந்தியாவின் முன்னோக்கிய அறிவியல் வளர்ச்சி நோக்கினை வழிநடத்தி சென்ற மித்ரா, புதுதில்லியில் செப்டம்பர் 03, 2007ல் காலமனார். அவருக்கு மனைவி சுனந்தா மித்ரா, இரண்டு மகள்கள் மற்றும் இரண்டு பேத்திகள் இருந்தனர்.

எம்.கே.வைனு பாப்பு

(1927-1982)

வைனு பாப்பு தனி மனிதராக இந்தியாவின் நவீன வானியல் ஆய்வின் ஆதாரத்தினை இழை இழையாகப் பிண்ணி எடுத்தவர். அவரின் நிகரில்லா உழைப்பினால் வானியல் ஆய்வுக்குத் தேவையான அடித்தளம் இந்தியாவில் அமைந்தது.

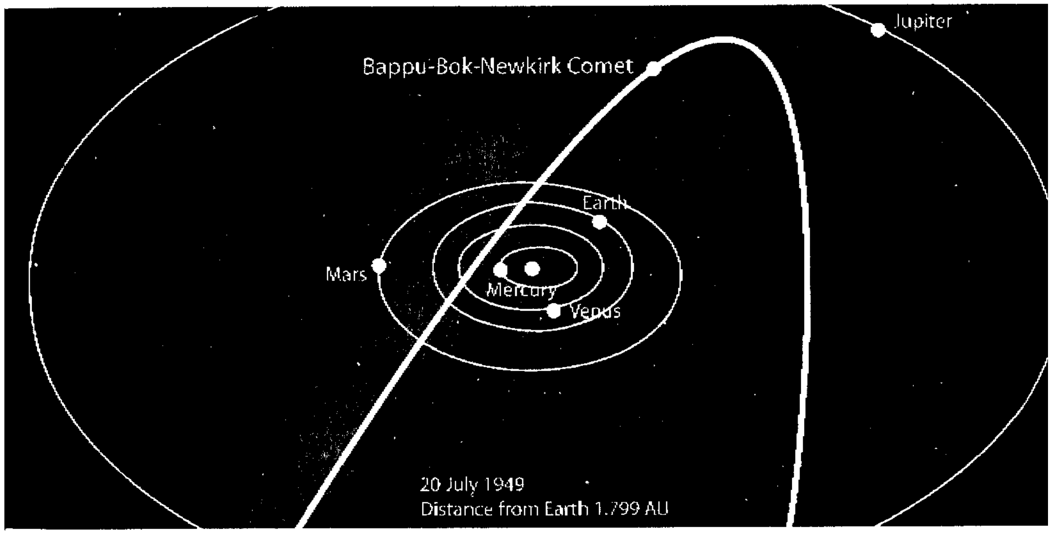
வைனு பாப்பு ஆகஸ்ட் 10, 1927ல் பிறந்தார். அவரது குடும்பம் கண்ணனூர் என்னும் ஊரில் இருந்தது. தந்தை ஐதராபாத்தில் உள்ள நிஸ்சாமைய்யா விண் கண்காணிப்பகத்தில் பணிபுரிந்து வந்தார். அதனால் வைனு தன் பள்ளி மற்றும் கல்லூரிப் படிப்புகளை ஐதராபாத்தில் மேற்கொண்டார். பேச்சுப் போட்டியில் வென்றதால் பள்ளியின் கவனத்தைப் பெற்றார். கல்லூரியில் அறிவியல் குழுக்களை ஒருங்கிணைத்துக் கல்லூரி இதழ் களிலும் வேலை செய்தார். கல்லூரியில் இயற்பியல் இணையத்தின் செயலாளராக இருந்ததால் பல வெகுஜன அறிவியல் உரைகளுக்கு ஏற்பாடு செய்தார். 1943ல், சர்.சிவி. ராமன் தொடர்ச்சியாகச் சில உரைகளை ஐதராபாத்தில்

நிகழ்த்தினார். வைனு சுமார் 16 கி.மீட்டர்களைச் சைக்கிளில் பயணித்து ஒவ்வொரு நாளும் ஒவ்வொரு வழியில் சென்று ஒவ்வொரு உரையையும் தவறவிடாமல் கவனித்தார்.

அவர் தொழில்முறைசாரா ஓவியர். செவ்வியல் இலக்கியத்தில் தீவிர வாசிப்பு நாட்டம் கொண்டவர். ஆங்கிலக் கவிதைகளை விரும்பிப் படித்தார். அதே சமயம் உருது இலக்கியத்திலும் ஆர்வம் காட்டினார். மிர்ஸா காலிப் இவரின் விருப்பமான கவிஞர். கல்லூரியில் சிறப்பான கிரிக்கெட் வீரராகவும் டென்னில் வீரராகவும் திகழ்ந்தார். துணிகரமாகச் சில வேலைகள் செய்து விமானியாக விருப்பம் காட்டினார்.

அவருடைய விருப்பமான புத்தகம் 'த ஸ்பிரிட் ஆப் செயிண்ட் லூயிஸ்' (The Spirit of St.Louis) சார்லஸ் லிண்ட்பர்க்கின் அழியாத சாதனைகளை உள்ளடக்கியது. வைனுவிற்கு ஹோமி பாபா மீது மிகுந்த பிரமிப்பு எப்போதும் உண்டு, அறிவியலாளராகவும் கலைஞராகவும். வைனுவின் கலைத்திறனைப் பல விண்கண்காணிப்பகத்தின் தோட்டத்திலும் உள் வடிவமைப்பிலும் காணலாம்.

குழந்தையாக இருக்கும்போதே தொலைநோக்கிகளை நிசாமைய்யா விண்கண்காணிப்பகத்தில் பார்க்க ஆரம்பித்தார்.



வானில் நிகழும் இரவின் அற்புதங்களின்பால் சிறுவயது முதலே ஈர்க்கப்பட்டார். கல்லூரி சமயத்தில் அவராக ஒரு நிறமாலை வரைவியைச் செய்து, தொடர்ச்சியாக ஆறு இரவுகள் 'உணரக்கூடிய தட்டுகளை' தன் படுக்கையறைச் சன்னல் வழியாக் காட்டி, தன்னுடைய முதல் அறிவியல் கட்டுரையை 1946ல் சமர்ப்பித்தார்.

1948-ல் தன் முதுநிலை அறிவியல் படிப்பை முடித்ததும் வானியலில் மேற்படிப்புப் படிக்க ஆசைப்பட்டார். ஆனால் அச்சமயம் இந்தியாவில் அதற்கான வாய்ப்புகள் குறைவாகவே இருந்தன. அந்த நேரத்தில், சர் ஹரால்ட் ஸ்பென்சர் ஜோன்ஸ், இங்கிலாந்து வானவியலாளர் பேராசிரியர் ஹாரோ ஷாப்லே ஹார்வர்டு பல்கலைக்கழகப் ஆகிய இருவரும் இந்தியாவிற்கு வந்திருந்தனர். வைனு இவர்களை ஐதராபாத்தில் சந்தித்தார். ஷாப்லே, வைனுவின் ஆய்வுகளை படித்தார். 1949ல் ஷாப்லேவின் முயற்சியால் வைனுவை ஹார்வர்டு பல்கலைக் கழகத்திற்கு, ஐதராபாத் அரசு ஸ்காலர்ஷிப்பில் அனுப்பி வைக்கப்பட்டார். வைனு தன்னைச் சுற்றி ஆற்றல் மிக்க சாதிக்கும் திறன் கொண்டவர்கள் இருப்பதை உணர்ந்தார். சில மாதங்களிலேயே ஒரு வால்நடசத்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தார். வழக்கமான வான் படத்தைப் பார்க்கும் போது விநோதமான ஒன்றினைக் கவனித்தார். அவருடைய சக அறிவியலாளரின் துணையுடன் புதிய வால்நட்சத்திரத்தைக் கண்டுபிடித்தார். பின்னர் அதுவே பாப்பு போக்நியூகிர்க் என்ற பெயரால் அழைக்கப்பட்டது. பாப்புவிற்கு அவர் கண்டுபிடிப்பிற்காக, பசபிக் வானியல் கழகத்தின் சார்பாக டான்ஹோ வால்நட்சத்திரப் பதக்கம் வழக்கப்பட்டது.

தன்னுடைய டாக்டரேட் பட்டத்திற்குப் பிறகு 1951ல், முதன் முதல் இந்தியனாகப் புகழ்பெற்ற கார்னிகர் மெல்லன் உதவித்தொகையை வானவியலுக்காக பாப்பு பெற்றார். இதன் மூலம் உலகின் மிகப்பெரிய தொலைநோக்கியான 200 அங்குல மவுண்ட் பலோமர் தொலைநோக்கியினைப் பயன்படுத்தும் வாய்ப்பினைப் பெற்றார். இங்கே இவர் விண்மீன்சார் அலைமாலை நோக்கியில் இருக்கும் பிரச்சனைகளை ஆராய்ந்தார். உல்ப்ரேயட் நட்சத்திரங்களில் இவர் செய்த விரிவான ஆய்வுகளின் மூலம் இந்தத் துறையின் பிரதான அறிவியலாளராக விளங்கினார்.

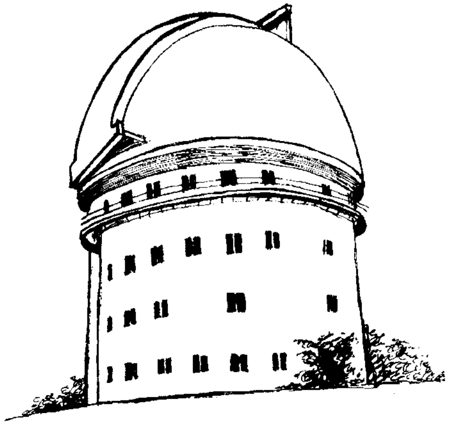
1953ல், பாப்பு இந்தியாவிற்குத் திரும்பிய சமயம் இந்திய வானியல் ஆய்வு மிகவும் ஆரம்பகட்டத்தில் இருந்தது, இங்கிருந்த மிகப்பெரிய தொலைநோக்கியே 15 இஞ்ச் முறிகருவி (Refractor) தான். 1954ல் இவர் வாரணாசியில் உள்ள உத்திரப்பிரதேசத் தொலைகாணகத்தில் முதன்மை வானவியளராகச் சேர்ந்தார். முதலமைச்சரிடம் பேசி அவர் சம்மதத்துடன் வேறு நல்ல இடமான நைநிதாலுக்கு அருகே இருக்கும் மலைக்கு இந்த தொலை காணிகத்தை மாற்றினார். அங்கே சில வருடங்கள் இளம் வானவியலாளர்களுக்குப் பயிற்சி கொடுத்தார், இவர்களே பின் நாட்களின் இந்திய வானவியல் வளர்ச்சிக்குப் பெரும் பங்காற்றினார்கள்.

1960ல், இந்திய அரசின் வேண்டுகோளுக்கு இணங்கி, பாப்பு 170 வருட கொடைக்கானல் தொலைகாணக்கத்தின் இளம் முதல்வராகப் பொறுப்பெடுத்தார். இதனை ஆங்கிலேயக் கிழக்கிந்திய கம்பெனி 1792ல் சென்னையில் நிறுவி பின்னர் கொடைக்கானலுக்கு 1899ல் மாற்றியது. புகழ்பெற்ற வானவியலாளர்கள் என்.ஆர். போக்சன் மற்றும் எவர்ஷெட் எபக்ட் புகழ் ஹான் எவர்ஷெட்டும் இங்கே இவருக்கு முன்னார் முதல்வராக இருந்து இருக்கின்றார்கள். பாப்பு இங்கே அளவுக்கருவியாக்கல் மற்றும் ஒளியியல் பணிமனையைத் துவங்கிப் பல சிறிய தொலைநோக்கிகளையும் அலைமாலை நோக்கிகளையும் கட்டமைத்தார். பல அந்நவீன மின்னணுவியல் நுட்பங்களைப் பழைய சூரியத் தொலைநோக்கிகளில் செலுத்திச் சூரியனைப் பற்றிய ஆய்வுகளை அதிகப்படுத்தினார். கொடைக்கானலில் பாப்புவின் கனவான முழு வான்கோளங்கள் தொலைகாணகம் கொஞ்சம் கொஞ்சமாக நிறைவேறிக்கொண்டு வந்தது.

கொடைக்கானல் முழு வீச்சில் வானவியல் ஆய்வுகளை மேற்கொள்ள உகந்த இடம் அல்ல என்பதை பாப்பு விரைவில் உணர்ந்தார். சரியான இடத்திற்காக கன்யாகுமாரி முதல் திருப்பதி வரையில் பயணம் மேற்கொண்டு, கடைசியில் ஜவ்வாது மலையில் ஓர் இடத்தைத் தேர்ந்தெடுத்தார். எல்லாப் புறமும் மலைகள் சூழ்ந்து பீடபூமி போல இருந்ததால் தொலைநோக்கி வேலைகளுக்குச் சிறந்ததாக இருக்கும் என்று காவலூர் கிராமத்தின் அருகே இடத்தை முடிவுசெய்தார்.

காவலூர் தொலைகாணகத்தை 32 அங்குல தொலைநோக்கி கொண்டு ஆரம்பித்தார். பின்னர் ஒரு மீட்டர் கார்ல் ஜசிஸின் தொலைநோக்கி புதிதாகக் கொண்டு வரப்பட்டது.

1971ல், கொடைக்கானல் மற்றும் காவலூர் தொலைகாணகம் இணைந்து தனித்தியங்கும் மையம் ஒன்றினைத் துவங்கியது. Indian Institute of Astrophysics (IIA). இந்த மையம் ஏராளமான வானவியல் ஆய்வுகளுக்கு உதவியது. வலுவான கோட்பாட்டு அறிவும் அதனைச் செயல்படுத்தும் குழுவும் சேர்ந்து சுயமான பெரிய ஒளியியல் தொலைநோக்கியினை உருவாக்கினார்கள். ஐ.ஐ.ஏ, ராமன் ஆய்வு நிறுவனத்தில் துவங்கப்பட்டது. பின்னர் பெங்களூர் கோரமங்களாவில் சொந்தக் கட்டிடத்திற்கு மாற்றப்பட்டது. உலகத்தரம் வாய்ந்த ஆய்வு நிறுவனமாக இருக்க பாப்பு மிகவும் உழைத்தார்.



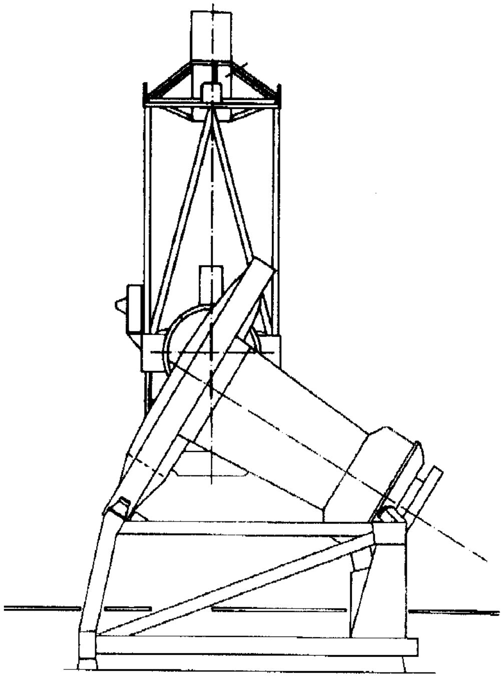
ஒரு தொலைநோக்கி

ஜெசிஸ் நிறுவிய ஒரு வாரத்திலேயே வானில் விநோத நிகழ்வினைக் காவலூரில் கண்டனர். இதுவே ஜூப்பிட்டரின் கோளானக் கனிமேடியினைச் சுற்றி அரிதானக் காற்று மண்டலம் இருப்பதற்கான அறிகுறியாக அமைந்தது. இரண்டு ஆண்டுகளுக்குப் பின்னர், இதே தொலைநோக்கியினைக் கொண்டு யுரேனஸ் சுற்றி இருக்கும் வளையங்கள் (rings) கண்டுபிடிக்கப்பட்டன, சூரிய குடும்பத்தைப் பற்றிய அறிவு முன்னேறியது. பாப்பு உலகத்தரமிக்க தொலைகாணகத்தை உருவாக்கி வெற்றிக் கண்டார். இத்தகைய தளவுறாத வாழ்கைத் தடம் மாறியது. பாப்பு தன் 55வது வயதில், ஒரு பைபாஸ் அறுவை சிகிச்சைக்குப் பிறகு ஆகஸ்ட் 19,1982ல் இறந்தார். அப்போது தான் சர்வதேச வானவியல் யூனியனின் பிரசிடெண்டாக தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டு இருந்தார். அவருடைய கனவான 234 செ.மீட்டர் தொலைநோக்கியை, பின்னர் இந்தத் தேசத்திற்கு அர்ப்பணித்தார் பாரத பிரதமர் ராஜிவ் காந்தி ஆட்சி காலத்தில் பின்னர் காவலூர் தொலைகாணகத்தைப்

பாப்புவின் பெயரால் வைனு பாப்புத் தொலைகாணகமாக மாற்றியமைக்கப்பட்டது.

பாப்பு தன் பன்முகத் தன்மைக்குப் பல்வேறு விருதுகளையும் பதக்கங்களையும் பெற்றார். 1970ல், அவர் சாந்தி ஸ்வரூப் பட்நாகர் விருதினை இயற்பியல் அறிவியலுக்கும், ஹரி ஓம் ஆஸ்ரம் விருதினை இயற்பியலுக்கும் 1977ல் பெற்றார். இந்திய அரசு பத்ம பூஷன் விருதினை 1977ல் வழங்கி கௌரவித்தது. அவருடைய ஓர் உரையில் இவ்வாறு குறிப்பிடுகிறார் "ஒவ்வொரு முறையும் எப்படித் தனி ஒரு மனிதன் தோன்றி நிலவும் குழப்பமான காட்சியினை மாற்றிக் காட்சியினை எளிதாகவும் அழகாகவும் மாற்றுகிறான் எனக் காலம் காட்டிக்கொண்டே இருக்கின்றது. இவ்வாறு சொல்லும்போது அவரின் வாழ்க்கையே இதன் பிரதிபலிப்பாக இருந்ததென அவர் உணர்ந்திருக்கக் கூடும்.

நோபல் பரிசு பெற்ற எஸ். சந்திரசேகர் ஐ.ஐ.ஏவை 1970களின் ஆரம்பத்தில் பார்வையிட்டுப் பாப்புவின் வெற்றியினைப் பாராட்டினார்.

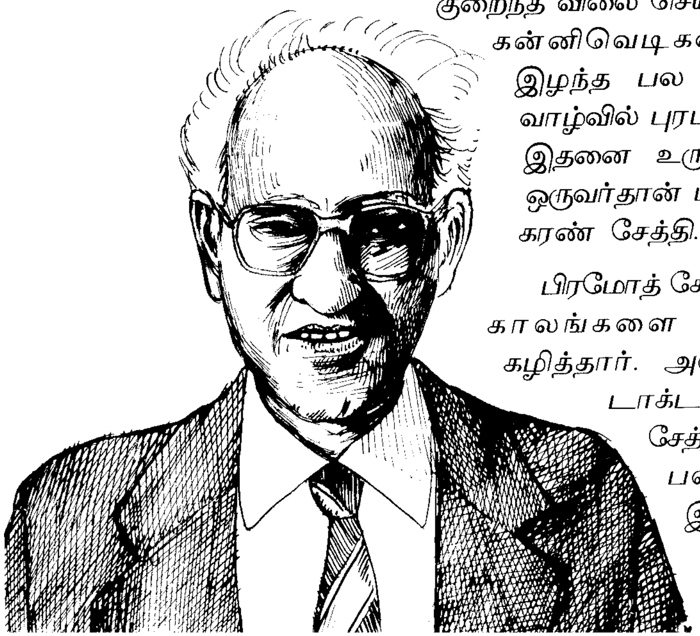


பி.கே.சேத்தி
(1927-2008)

"நான் அடிக்கடி இளம் மருத்துவர்களுக்கு அறிவுறுத்துவது இதைத்தான் நிறைய பணம் செய்ய முந்தாதீர்கள் நோயாளியின் நன்றியே நமக்குப் போதுமானது."

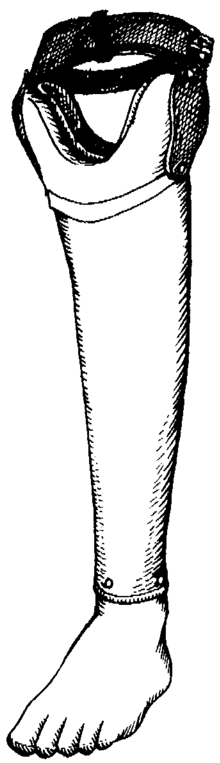
– பி.கே. சேத்தி

போர்ப் பகுதிகளில் வாழும் பெருவாரியான மக்களுக்கு அப்கானிஸ்தான் முதல், இலங்கை, ருவாண்டா வரையில் வட இந்திய நகரம் ஒன்றை நிச்சயம் தெரிந்திருக்கும் ஜெய்ப்பூர். ராஜஸ்தானில் இருக்கும் ஜெய்பூர், அபாரமான செயற்கை உறுப்புகள் உற்பத்தியின் பிறப்பிடம், செயற்கை பாதங்கள் ஜெய்பூர் பாதங்கள் என்றழைக்கப்படுகிறது. இந்தக் குறைந்த விலை செயற்கை உறுப்புகள், கன்னிவெடிகளில் கால்களை இழந்த பல லட்ச மக்களின் வாழ்வில் புரட்சி ஏற்படுத்தியது. இதனை உருவாக்கியவர்களுள் ஒருவர்தான் டாக்டர். பிரமோத் கரண் சேத்தி.



பிரமோத் சேத்தி தன் இளமைக் காலங்களை வாரணாசியில் கழித்தார். அவருடைய தந்தை டாக்டர். நிக்கில் கரண் சேத்தி, பனாரஸ் இந்துப் பல்கலைகழகத்தில் இயற்பியல் கற்றுகொடுத்துக்கொண்டு இருந்தார். இங்கே மேதமை, எளிமை, தியாகம் மற்றும் தேசத்திற்கான சேவை ஊக்கப்படுத்தப்பட்டது. காந்தியின் கோட்டுபாடுகள் இவரின் குடும்பத்தில் மாற்றத்தை ஏற்படுத்தியது. டாக்டர் சேத்தி முதலில் ஓர் இயற்பியல் உரைநூலினை இந்தியில் எழுதினார், பின்னர் ஆங்கிலத்தில் இருந்த பல்வேறு அறிவியல் புத்தகங்களை இந்திக்கு மொழிபெயர்த்தார். பெண்களுக்கு வரதட்சணை தருவதற்குப் பதிலாகக் கல்வியினைக் கொடுத்தார். 1930ல் ஆக்ரா கல்லூரியில் சேர்ந்தார். இதனால் பிரமோத் செயிண்ட் ஜான் பள்ளியிலும் பின்னர் மருத்துவப் படிப்புகளை உள்ள ஆக்ராவில் எஸ்.என் மருத்துவ கல்லூரியில் பயின்றார். தன் தன்னிகரில்லா திறமையினால் 1954ல் எடின்பர்கில் இருந்து FRCS பட்டம் பெற்றார்.

அறுவைச் சிகிச்சையில் தேர்ச்சிப் பெற்றிருந்தாலும் எதேச்சையாகவே எலும்பியலில் நுழைந்தார். ஒரு முறை ஜெய்ப்பூரில் உள்ள சவாய் மாதோ சிங் மருத்துவனைக்கு முக்கியமான குழு சோதனைக்கு வந்தது. அந்தச் சமயம் எலும்பியல் துறை என்று எதுவும் அந்த மருத்துவமனையில் இல்லை. மருத்துவமனையின் முதல்வர் பிரமோத்தைக் அழைத்து அந்தத் துறையை துவங்கச் சொன்னார். அதன் விளைவாகவே யாரும் நினைத்துக்கூடப் பார்க்கமுடியாத எளிதான, எடை குறைவான, விலைகுறைவான செயற்கைக் கால்களைச் செய்து பல ஆயிரக்கணக்கானோரின் வாழ்வைப் புரட்டிப்போட்டார் பிரமோத்.



'ஜெய்ப்பூர் பாதங்கள்' வடிவமைக்கப்பட்டது ஒரு வழக்கத்திற்கு மாறான குழுவினரால் தான். ஓர் அறுவை சிகிச்சை மருத்துவர் (பிரமோத், சேத்தி), அவருடன் பிரிட்டன் ராயல் கல்லூரியில் படித்த மற்றொரு மருத்துவர் மற்றும் முறையான கல்வி இல்லாத, கைவினைக் கலைஞர் ராம் சந்திர ஷர்மாவை கொண்டது அக்குழு.

பிரமோத்தும் சர்மாவும் முப்பது வருடங்களுக்கு முன்னர் சவாய் மாதோசிங் மருத்துவமனையின் தாழ்வாரத்தில் சந்தித்துக்கொண்டனர். சேத்தி இங்கே எலும்பியல் நோயாளிகளுக்கு ஊன்றுகோல் வைத்து உதவினார், சர்மா தொழுநோயாளிகளுக்குக் கைவினைப் பொருட்களைச் செய்யச் சொல்லிக்கொடுக்தார்.

போலியோ நோயாளிகளுக்கும் கால் இழந்தவர்களுக்கும் மலிவான மற்றும் பொருத்தமானச் சாதனங்களை வழங்க ஆசைப்பட்டார். அருகில் இருக்கும் செயற்கை மூட்டு மையத்திற்குச் செல்ல பூனே அல்லது பம்பாய் செல்லவேண்டும், ஆனால் அங்கே பணக்காரர்கள் மட்டுமே செல்லமுடிந்தது. அதனால் உள்ளூர் நபர்களின் உதவித்தொகைக் கொண்டு மருத்துவமனையில் ஒரு பணிமனையினை அமைத்தார். ராணுவ இணையுறுப்பு மையம் மூலம் வந்த வெளிநாட்டு பாதங்கள் கனமாகவும், கடினமாகவும், காலணிகளைக்கொண்டு மறைக்க வேண்டியதாகவும் இருந்தது. இதனை வாங்கிய மக்களால் தொடர்ந்து பயன்படுத்த முடியவில்லை. காலணிகள் மேலும் பல பிரச்சனைகளை இந்தியர்களுக்குக் கொடுத்தது. ஏனெனில் இவர்கள் வெறும் கால்களுடன் தான் வயல்களில், இல்லத்தில்,

வேலைச் செய்யும் இடத்தில் வழிபாட்டு தலங்களில் நடப்பார்கள். செயற்கை கால்கள் அதிக விலையு [illegible] பட்டு விரைவில் சீரழிந்து போவதாகவும் இருந்தது. [illegible] கால்மடக்கி அமரவும் குந்தியபடிக் காலைக்கடன்களை முடிக்கவும் முடியவில்லை.

சேஷாத்ரிக்கு இலங்கை வடிவமைப்புப் பிடித்திருந்தது. [illegible] ரப்பர் பாதம் போலச் செயற்கை கால்களின் மீது போட்டு, வயல்களில் விவசாயிகள் வேலைசெய்ய ஏதுவாக இருந்தது. சேஷாத்திரி உள்ளூர் கைவினைஞரைக்கொண்டு பதப்படுத்தப்பட்ட ரப்பர் கொண்டு பாதம் அமைத்தார். ஆரம்பத்தில் இது கனமாகவும் கடினமாகவும் இருந்தது. மெல்ல மாற்றப்பட்டு அதன் ஓடுகளில் பஞ்சுபோன்ற ரப்பர் பொருத்தப்பட்டது. பின்னர் மைக்ரோ செல்லுலர் ரப்பரினை குதிகால் பகுதியில் சேர்த்து அதன் மேல் பகுதியைப் பொதுவான கூட்டாகச் செய்தனர். ஒரு நோயாளியின் சகோதரர் இந்த ரப்பருக்கு நிறமூட்டி இந்திய நிறம்போல மாற்றினார். இப்படிதான் ஜெய்பூர் கால்கள் உருவாயின.

ஜெய்ப்பூர் கால்களின் சோதனைகளில் நீடித்த உழைப்பு, அணிந்திருக்க சுகம், குறைவான செலவு, நல்ல செயல்திறன் ஆகியவை வெளிப்பட்டது. படர்ந்த பாதப்பகுதியால் அணிபவருக்குப் பாதுகாப்பான உணர்வினைக் கொடுத்தது. கடுமையான ரப்பர் ஓடுகள் நீடித்த உழைப்பிற்குத் துணை நின்றன. அதன் மேற்பரப்பில் பிரச்சனை ஏற்பட்டால் சைக்கிள் டயரை சரிசெய்வது போல எளிதாகச் சரிசெய்துவிடலாம்.

சுதா சந்திரன்

1970ல், சேஷாத்ரி முதன்முதலாக ஜெய்ப்பூர் கால்களைப் பற்றிய கட்டுரையைச் சமர்பித்தார்.

1974-ல் அவரை முதன்மை உரையைக் கொடுக்கும்படி சுவிஸ்சர்லாந்து, மாண்டெக்சில் நடைபெற்ற செயற்கை உறுப்பு பொறுத்தியலுக்கான முதல் சர்வதேச மாநாட்டில் அழைக்கப்பட்டார். 1975ல், அர்ஜுன் அகர்வால், பணக்கார முன்னாள் நோயாளி, பீகாரைச் சேர்ந்தவர், ஐந்து அடுக்கு கட்டிடம் கட்டும் அளவிற்கு பெரும் தொகையை கொடையாகக் கொடுத்தார். மாநில அரசும் மற்ற கொடையாளிகளும் சேர்ந்து கொண்டனர். ஏழை நோயாளிகள் எப்படி வரவழைக்கப்பட்டு, சிகிச்சை அளிக்கப்பட்டு போவார்கள் என்பதை இங்கே நினைவுகூர்வது அவசியம் “நோயாளிகள் பல்வேறு பகுதிகளில் இருந்தும் எந்த முன்னறிவிப்பும் இல்லாமல், பெரும்பாலும் உறவினர் ஒருவருடன் வருவார்கள். முதல் காரியமாக அவர்களின் வீட்டிற்கு போன் செய்து பத்திரமாக வந்து சேர்ந்தோம் என்ற தகவலைத் தெரிவிக்கச் சொல்வார்கள். உணவு, கவனிப்பு மற்றும் மருத்துவ வசதிகள் இலவசம். எளிமையான பையில், கழிப்பறைப் பொருட்கள், தட்டு, குவளை, துண்டு ஆகியவை ஒவ்வொரு காலிழந்தவருக்கும் வழங்கப்படும். இதனைக்கொண்டு நோயாளி மறுவாழ்வு மையத்தின் முற்றத்திற்குள் நுழைவார்கள். முற்றம் எப்போதும் உயிர்ப்புடன் நோயாளிகள் மற்றும் சக மருத்துவர்களால் நிரம்பி இருக்கும். சக மருத்துவர்கள் எப்போதும் நோயாளிகளிடம் பேசி, நம்பிக்கை கொடுத்து, சுய மரியாதையை உயர்த்தி உற்சாகப்படுத்துவார்கள். சிகிச்சை முடிந்ததும் இலவசமாக இரயில் டிக்கட்டும் உணவுப் பொட்டலமும் வீடு திரும்பவதற்குக் கொடுக்கப்படும்” என்கிறார் மகசேசே.

புதிய முட்டியை தயாரிக்கவும் பொருத்தவும் ஒரு மணிநேரம் ஆகும். ஒவ்வொரு முட்டியும் நோயாளிக்கு ஏற்ப வடிவமைக்கப்படும். இதனை அணிந்துகொண்டு ஒருவர் நிலங்களில் வேலைச் செய்யலாம், மரம் ஏறலாம், ரிக்ஷா இழுக்கலாம், சமநிலையில் இல்லாத இடங்களிலும் நடக்கலாம், ஏன் நடனம்கூட ஆடலாம். மேற்கத்திய நாடுகளில் கால் இழந்தவர்கள் பெரும்பாலும் வயதானவர்கள். ஆனால் இந்தியாவில் பெரும்பாலான கால் இருந்தவர்கள் இளைஞர்கள்; இளமையாக இருக்கும், ஏழை தொழிலாளிகள்தான்.

1978ல், சேத்தி, சிறந்த மருத்துவ ஆசிரியருக்கான BC ராய் விருதினை பெற்றார். 1981ல் இந்திய அரசு ‘பத்ம ஸ்ரீ’ கொடுத்து கௌரவித்தது. அதே வருடம் அவருக்குப் புகழ்பெற்ற ‘ராமோன் மகசேசே விருது’ சமூகச் சேவைக்காக வழங்கப்பட்டது.

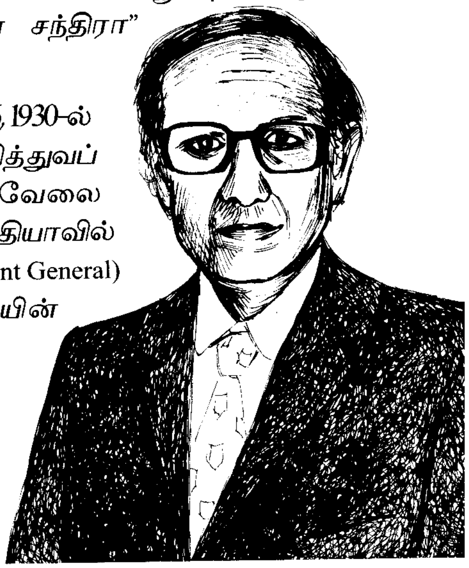
டாக்டர் சேஷாத்ரி, ஆழ்ந்த புலமைகொண்ட மனிதர். அவருக்கு மரங்கள் மற்றும் பூக்கும் தாவரங்கள் மீது விருப்பம் இருந்தது. அவர் ஒரு தீவிர வாசகர், இந்தியப் பாரம்பரிய இசை, மேற்கத்திய இசை, ஆரம்பகால ராக் இசை மற்றும் நாட்டுப்புற இசையைக் கேட்க விரும்புவார். அவர் எந்தச் சமூகச் சங்கத்திலும் சேரவில்லை. விடுமுறை என்று எதுவும் எடுத்ததில்லை. தனக்குக் கிடைக்கும் ஓய்வு நேரத்தைக் குடும்பத்துடன் செலவழிப்பார். இவருக்கு மனைவி சுலோச்சனை, மூன்று மகள்கள் மற்றும் ஒரு மகன் இருந்தார். டாக்டர் சேஷாத்ரி ஜனவர் 6, 2008 அன்று தன் 80-வது வயதில் உயிர்நீத்தார்.

ஜெய்ப்பூர் கால்கள் பற்றிய ஓர் ஆவணப்படத்தை கனடிய ஒலிபரப்பு கார்பரேஷனுக்காக டேவிட் சுசுகி எடுத்தார். ஜெய்பூர் கால்களை மையமாகக் கொண்டு எடுக்கப்பட்ட படம் ‘நாசியே மயூரி’ பாலிவுட் வெற்றிப்படம். சுதா சந்திரனுடைய வாழ்கையைப் பற்றியது. இவர் இளம் இந்திய நடனக் கலைஞர், புகழின் உச்சத்தில் இருக்கும்போது கால்களை இழந்துவிடுவார். அவரின் புனர்வாழ்வு மற்றும் இந்திய சினிமாவில் அடுத்தடுத்த வெற்றிகள் அனைத்தும் ஜெய்பூர் கால்களுக்கே சமர்ப்பணம். பள்ளிக்கு செல்லும் மாணவர்கள் இந்த நடன கலைஞர் பற்றியும் ஜெய்ப்பூர் பாதங்கள் பற்றியும் மூன்றாம் வகுப்பு ஆங்கில உரைநூலில் படிக்கின்றனர்.

சிவராமகிருஷ்ண சந்திரசேகர்

(1930- 2004)

இன்று திரவ படிகங்களைக் (Liquid Crystals) கொண்டு ஏராளமான மின்னணு டிஸ்ப்ளேக்கள் இருக்கின்றன அலைபேசிகள் முதல்கொண்டு பரந்த திரைக் தொலைகாட்சிப் பெட்டிகள் வரை. கேதோட் அலைக் குழாய்களுக்கு (Cathode Ray Tube) மாற்றாக அமைந்து, மின்னணு காட்சிகளுக்கு மிகச்சிறந்த அடிப்படைக் கட்டுப்பொருளாக அமைந்துவிட்டது. இந்தத் திரவப் படிகங்கள் பற்றிய வளர்ச்சி மற்றும் ஆய்வு, சிவராமகிருஷ்ண சந்திரசேகரின் ஆய்வுகள் மூலமே தொடங்கப்பட்டடீ. "அன்புடன் சந்திரா" என அழைக்கப்பட்டார்.



சந்திரா கல்கத்தாவில் ஆகஸ்ட் 6, 1930-ல் பிறந்தார். அவரது தந்தை காலனித்துவப் பிரிட்டிஷ் அரசாங்கத்திற்கு வேலை செய்ய ஆரம்பித்து சுதந்திர இந்தியாவில் பொது கணக்காளராக (Accountant General) உயர்ந்தார். அவரது தந்தையின் இடமாற்றங்கள் விளைவாகக் குடும்பம் அடிக்கடி வெவ்வேறு நகரங்களுக்கு நகர்ந்ததால், சந்திராவின் பள்ளிப்படிப்பு பெரும்பாலும் பாதிக்கப் பட்டது. இந்த மாற்றங்களை

சந்திரா விரும்பவில்லை, இருந்தாலும் படிப்பில் சிறந்து விளங்கினார். அவர் சிறப்புமிக்கக் குடும்பச் சூழலில், இருந்து வந்தவர் அவரது தாய் சீதாலட்சுமி, அறிவியல் பங்களிப்பிற்கு நோபல் பரிசுபெற்ற சர்.சி.வி ராமனின் இளைய தங்கை. இவருடைய இளைய சகோதரர் எஸ். பஞ்சரத்தினம் இளமையில் இறந்துவிட்டார். இவரின் மூத்த சகோதுரர் எஸ். ராமசேஷனும் புகழ்பெற்ற அறிவியலாளர். 1951ல் சந்திரா நாக்பூர் பல்கலைக்கழகத்தில் M.Sநீயில் முதலிடம் பெற்று இரண்டு தங்கப் பதக்கங்களை பெற்றார். பின்னர் டாக்டரேட் பட்டமும் பெற்றார்.

அவர், புதிதாகத் திறக்கப்பட்டிருந்த ராமன் ஆய்வு நிறுவனத்தில் சேர பெங்களூர் சென்றார். அவர் தனது புகழ்பெற்ற மாமா சர் சி.வி ராமனின், முதல் ஆய்வு அறிஞர். ஆனால் அவர்கள் உறவு என்றுமே ஆசிரியர்-மாணவர் உறவாகவே இருந்தது. மாமா-மருமகன் என எப்போதும் இருக்கவில்லை. அந்தச் சமயத்தில்தான் தன் வருங்கால மனைவி இலாவை அவர் மூத்த சகோதரர் பேராராமசேஷன் இல்லத்தில் சந்தித்தார். ஆய்வுக்கான குறைந்த உதவித்தொகையிலும் சமாளித்து ஒரு மோட்டார் சைக்கிளை வாங்கினார். இலாவை பின் இருக்கையில் அமரச்செய்து கூட்டிச்சென்றார். இது பழமைவாத அறிவியல் சமூகத்தை அசைத்தது. எதிர்பாராத விதமாக, விபத்து ஒன்று ஏற்பட்டு தலையில் அடிபட்டது. இது தன் வாழ்நாள் முழுவதும் எண்ணில் அடங்காத தலைவலிகளைக் கொடுத்தது. இலாவும் சந்திராவும் இரு வேறு மொழி பேசிவந்ததாலும், இருவேறு பகுதிகளில் இருந்து வந்ததாலும் திருமணத்திற்கு முன்னர் சில பிரச்சனைகள் தோன்றின. விரைவில் அதனைச் சரிசெய்தனர்.

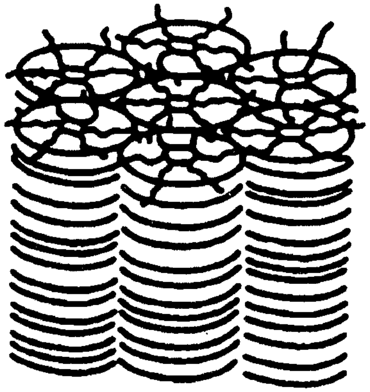
திருமணம் முடிந்த பின்னர், சந்திராவிற்கு உதவித்தொகை கிடைத்து கேவண்டிஷ் ஆய்வகத்திற்குச் சென்றார். தன் இரண்டாவது முனைவர் பட்டத்தினைக் கேம்பிரிட்ஜ் பல்கலைக்கழகத்தில் 'படிகங்களில் இருந்து Xகதிர் சிதறல்கள்' ஆய்விற்காகப் பெற்றார். 1961ல் இந்தியா திரும்பியதும் மைசூர் பல்கலைக்கழகத்தின் இயற்பியல் துறை முதல் தலைவரானார். துறை கட்டடம் மைசூர் அரச குடும்பத்து இளவரசி லீலாவதிக்குச் சொந்தமான காட்டு பகுதியில் அமைந்து

இருந்தது. இடத்தினைச் சீராக்கியபின்னரும் நரிகள், ஆந்தைகள், ஏன் சிறுத்தைப்புலிகள் கூட அடிக்கடி பார்வையிட வரும். இங்கு தான் சந்திராவிற்கு திரவப் படிகங்களில் ஆர்வம் வந்தது, அதுவரையில் புறக்கணிக்கப்பட்ட நிலையில் இருந்து ஆய்வுத் துறை. வெகு சில அறிவியலாளர்களே திரவ படிக பொருட்கள் இருப்பது பற்றி அறிந்திருந்தனர். இதனை பின்னாட்களில் சந்திராவே ஒப்புக்கொண்டு "இடைநிலைக் காலகட்டங்களில் என் அறிவு மிகவும் குறுகி இருந்தது, சுமார் 10 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் மாணவனாக இருந்த சமயத்தில் 1930க்கு முந்தைய ஆண்டுகளில் வெளியிடப்பட்ட புத்தகங்களில் பார்த்திருக்கிறேன்". இருப்பினும் அவர் அவரது ஆய்வினைத் திட படிகத்திலிருந்து திரவப் படிகத்திற்கு மாற்றுவதில் உறுதியாக இருந்தார்.

பிரிட்டனில், காம்பிரிட்ஜ் மற்றும் லண்டன் பல்கலைக் கழகத்தில் சில காலம் இருந்த பிறகு, சந்திரா 1971ல் பெங்களூரில் உள்ள ராமன் ஆய்வு நிறுவனத்திற்குத் திரும்பினார். சில முன்னாள் மாணவர்களின் துணையுடன் திரவப் படிக ஆய்வகத்தை நிறுவினார், இது சிறந்த பள்ளியாக விளங்கியது. இது அவசியமான ஆய்வுக்குத் தேவையான புதிய பொருட்களைத் தயாரிக்கும் மையமாக இல்லாமல் இது சிறக்காது என உணர்ந்த சந்திரா, இதனுடன் ஒரு கரிம வேதியியல் ஆய்வகத்தையும் சேர்த்தார். விரைவில் புதிய திரவப் படிக ஆய்வுக்கூடம் RRI, உலகின் முக்கிய ஆய்வு மையமாக மாறியது. சந்திரசேகரின் அறிவியல் வாழ்வின் மகுடமாக அமைந்தது. 1997ல் தான் அவருடைய சகஅறிவியலாளர்கள் புதியவகைத் திரவப் படிகத்தைக் கண்டுபிடித்து புதிய வகை திரவ படிக மூலக்கூறுக்கு வித்திட்டனர். இந்த மூலக்கூறுகளின் வடிவம் தடித்த தண்டுகளுக்குப் பதிலாக வட்ட வடிவில் இருந்தன. இந்தக் கண்டுபிடிப்பு சந்திராவைச் சர்வதேச அளவில் புகழ்பெற காரணமானது. டிஸ்கோடிக் திரவப் படிக கண்டுபிடிப்பு பற்றிய கட்டுரை, ப்ராமணா என்னும் இதழில் இடம்பெற்றது. இதுவே திரவப் படிகங்கள் துறையில் அதிகம் மேற்கோளாகக் காட்டப்பட்ட கட்டுரை.

சுமார் 1500 புதிய டிஸ்கோடிக் சேர்மங்கள் பின்னர் உலகெங்கிலும் இருக்கும் ஆய்வகங்களில் உருவாக்கப்பட்டன.

மேலும் சுமார் 2000 ஆய்வுக்கட்டுரைகள் இவற்றின் இயற்பியல் (Physical) மற்றும் வேதியியல் பண்புகளை விவரித்து வெளியிடப்பட்டன. இவை பலதரப்பட்ட தொழில்நுட்பங்களில் பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றன, சூரிய மின்கலன்கள் (Solar cells), ஒலியியல் சேமிப்பகச் சாதனங்கள் (Optical storage devices) மற்றும் ஹைப்ரிட் கணினிச் சில்லுகள் (Hybrid computer chips), செரோகிராபி உட்பட.



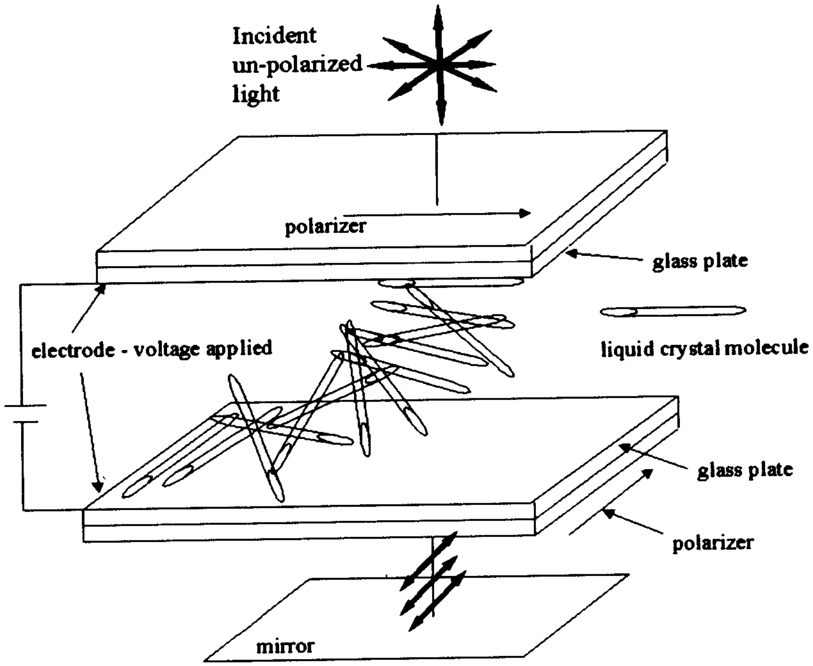
ஒரு கனப்பட்டை திஸ்காட்டில் திரவ படிக கட்டமைப்பின் திட்டவியல் வரைபடம்

திரவ படிகங்கள் மற்றவைகளுக்கும் பயன்பட்டன, குறிப்பாக வாழும் திசுக்கள் போன்ற உயிரியல் கட்டமைப்புகளின் செயல்பாடுகளை விளக்கவும் உயிரியல் சவ்வுகளினைப் புரிந்து கொள்ளவும் அதன் அறிவு அவசியம் தேவை. உயிரியலாளர்கள், மருந்தாளுனர்கள் மற்றும் மருத்துவ ஆய்வாளர்கள் இதனால் இந்த ஆய்வில் ஆர்வம் காட்டினர். அனைவரும் சந்திரசேகரின் பங்களிப்பிற்குக் கடன்பட்டனர்.

1977ல், கேம்பிரிட்ஜ் யுனிவர்சிட்டி பிரஸ்-னால் சந்திரசேகரின் புத்தகமான 'திரவப் படிகங்கள்' (Liquid Crystals) வெளியிடப்பட்டது. இந்தத் துறையின் தீவிர அறிஞர் மாணவர்களுக்கும் ஒரு வழி காட்டி நூலாக அமைந்தது. இந்த புத்தகம் ஜப்பானிய மற்றும் ரஷிய மொழிகளில் வெளிவந்தன. பெரும் கவனம் பெற்ற இந்தப் புத்தகத்தின் பெரிய அளவிலான இரண்டாம் பதிப்பு 1992ல் வெளியிடப்பட்டது.

சந்திரசேகர் RRIயின் வெள்ளிவிழா ஆண்டுக் கொண்டாட்டத்தின் சமயம், 1973-ல் நடந்த மாநாடு உட்பட பல்வேறு சர்வதேச மாநாடுகளை ஒருங்கிணைத்தார். 1990-ல் RRIயில் இருந்து ஓய்வுபெற்ற பின்னர், சந்திரசேகர் திரவப் படிக ஆய்வு மையத்தினைப் பாரத் எலக்ட்ரானிக்ஸ் கட்டடத்தில் துவங்கினார்

சந்திரசேகர் தன் அறிவியல் சாதனைகளுக்காகப் பல விருதுகளைப் பெற்றார். அவர் இந்தியாவில் மூன்று கல்வி நிறுவனங்களில் உறுப்பினராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். அவர் ராயல் சொசைட்டி (1983), இயற்பியல் நிறுவனம் (லண்டன்) மற்றும் மூன்றாவது உலக அறிவியல் அகடமியில் உறுப்பினராக இருந்தார். சர்வதேசத் திரவப் படிகச் சங்கத்தினை நிறுவி தலைவராக 1990-92 வரை இருந்தார். சுமார் 20 ஆண்டுகளுக்கு Molecular Crystals and Liquid Crystals (மூலக்கூறு படிகம் மற்றும் திரவ படிகம்) என்ற பத்திரிக்கையினைத் கவனித்தார். அவர் ஏராளமான விருதுகளையும் பெற்றார். பட்நாகர் பரிசு (1972), ஹோமி பாபா விருது (1987), மேக்நாத் சாஹா பதக்கம் (INSA) (1992), ராயல் பதக்கம் (1994), நீல் போர் தங்கப் பதக்கம் (UNESCO - 1988), பத்ம பூஷன் விருது (1998-ல்) ஆகியவற்றை பெற்றார்.



திரவ படிகக் காட்சிகளை இப்போது கடிகாரங்கள், கணினி திரைகள் மற்றும் தொலைக்காட்சி திரைகளை பயன்படுத்தப்படுகின்றன.

அவருடைய உடல்நலம் குன்றியதால் அவர் வேகம் குறைந்தது. அவர் வீட்டில் அமைதியாகக் குடும்பத்துடனும் பார்வையாளர்களுடன் கழித்தார். அவரது உடல்நிலைத் தேறியது, முழு உற்சாகத்துடன் பல மாநாடுகளுக்குச் செல்ல திட்டமிட்டிருந்தார். துரதிருஷ்டவசமாக, அவர் மார்ச் 7, 2004ல் மாரடைப்பால் இறந்தார். அவர் குடும்பத்தில் மனைவி இலா, மகன் அஜித் மற்றும் மகள் இந்திரா ஆகியோர் இருந்தனர்.

அனில் அகர்வால்
(1947- 2002)

"நாம் ஏழைகள் மீது அக்கறை கொண்டிருந்தால் , நம் மொத்த தேசிய உற்பத்தி இனிமேலும் மொத்த இயற்கை உற்பத்தியை அழிக்க அனுமதிக்க முடியாது." அனில் அகர்வால்: WWF, லண்டன், அக்டோபர் 8, 1985.

அனில் அகர்வால் இந்தியாவின் முக்கியமான சூழலியலாளர். இவர்தான் பிரச்சனைகளை ஓர் ஏழையின் பார்வையில் இருந்து முதல் முதலாகப் பார்க்கத் துவங்கி பொதுவாக, தொடர்ந்து இந்தச் சமூகம் சுற்றுச் சூழலுக்குப் பங்கம் விளைவிப்பது ஏழைகளே என்ற குற்றச்சாட்டை முன் வைக்கிறது. இந்த குற்றச்சாட்டை முற்றிலும் நிராகரித்து "ஏழைகளுக்கே சுற்றுச்சூழலின் மீது பொறுப்பும் அக்கரையும் இருக்கின்றது" என்றார் அனில் அகர்வால்.

அனில் அகர்வால் கான்பூரில் ஒரு வியாபாரக் குடும்பத்தில் பிறந்தார். 1970ல் IIT கான்பூரில் இயந்திர பொறியியலில் இளநிலை பட்டம் பெற்றார். அகர்வால் அனல் வீசும் பேச்சாளராக இருந்த அவர் மாணவர் கழகத்தின் தலைவராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். புத்திகூர்மையும் எதிலும் ஆழ்ந்த ஈடுபாடும் கொண்டவராக இளமை முதலே திகழ்ந்தார். இளநிலை படிப்பிற்குப் பின், வடமையான அமெரிக்கப் பணிக்குப் பதிலாக, இந்துஸ்தான் டைம்ஸ் பத்திரிகையில் அறிவியல் முதன்மை செய்தியாளராகச்

சேர்ந்தார். கடுமையான எண்ணங்களை உடைத்து எளிமையான கருத்துக்களாக மாற்றி மக்களுக்குக் கொடுப்பதில் ஆர்வம் காட்டினார். அவரின் எளிமையான, மகத்துவமான எழுத்து விரைவிலேயே பரவலான கவனத்தைப் பெற்றது.

ஒரு ருஸ்தம் வாணியா வரைந்த அனில் அகர்வால் சித்திரம்

'ஒரே ஒரு பூமி' என்னும் புத்தகத்தை எழுதிய பார்பரா வார்ட் என்னும் சுற்றுச்சூழல்வாதியினால் ஈர்க்கப்பட்டு, 1970களின் நடுவில் அவர் இங்கிலாந்திற்குப் பயணப்பட்டார். போதிய உலகளாவிய கவனம் பெற்றப்பின்னர், 1980களின் ஆரம்பத்தில் புது டெல்லித் திரும்பி அறிவியல் மற்றும் சுற்றுச்சூழல் மையத்தை (Center for Science and Environment -CES) துவங்கினார்.

அகர்வாலின் கரிசனங்கள், கவலைகள், அக்கறைகள் அனைத்தையும் தொகுத்தபடி அனைவரையும் கலக்கியது 'இந்தியச் சுற்றுச்சூழலின் நிலை 1982: ஒரு குடிமகனின் அறிக்கை'. இந்த அறிக்கையைத் திரட்டப் பல்வேறு அடிமட்ட நிலையில் செயல்படும் இயக்கங்களும் தொண்டு நிறுவனங்களும் செயல்வீரர்களும் உதவினர். இயற்கை நாசப்படுத்தப்படுகின்றது என அறிவித்த வகையில் இப்புத்தகம் ஒரு மைல்கல். நேர்மையாகவும் அனைவரையும் கவரும்படியும் இந்தியாவில் சுற்றுச்சூழல் மாசுபடுவதை இந்தப் புத்தகம் பதிவுச் செய்தது. உலகளாவிய அளவில் பெரும் வரவேற்பினைப் பெற்றுச் சர்வதேச இதழ்கள் இப்புத்தகம் பற்றிய விமர்சனங்களை எழுதி விவாதித்தன.

'குடிமகனின் முதல் அறிக்கை' தனிமைபட்ட கல்வியாளர்களுக்கும், குருட்டு தேசத்திற்கும் உறங்கும் பொதுஜனத்திற்கும் ஒரு திறப்பாக அமைந்தது. சரிந்துவரும் உயிர்ப்பொருளினைச் சார்ந்த கிராமப்புற பொருளாதாரத்தைப் பெண்கள் கையாள்வதின் சூழல் சுமையை ஆய்வு செய்தது. வளர்ச்சிக்கும் சுற்றுச்சூழலுக்கும் உள்ள உறவினைப் புரியவைத்தது. பெரும் தாக்கத்தையும் ஏற்படுத்தியது. இந்த அறிக்கை,

கன்னடம், இந்தி ஆகிய மொழிகளில் புகழ்பெற்ற சுற்றுச்சூழலாளர்கள் சிவராம கரந்த் மற்றும் அனுபம் மிஸ்ராவால் மொழிபெயர்க்கப்பட்டது.

குடிமகனின் அறிக்கைகள் தொடர்ந்தது. 'சுற்றுச்சூழலில் அரசியல்' என்ற அறிக்கையில் அகர்வால், நிலம் மற்றும் நீர் வளங்களை எப்படிக் கட்டுப்படுத்துவது என ஒரு பரந்த பார்வையினைக் கொண்டு அலசி இருந்தார். தன் மூன்றாம் அறிக்கையில் வெள்ளம் பற்றியும், நான்காம் அறிக்கையில் 'இறக்கும் அறிவுச்சொத்து' என்னும் தலைப்பில் அழிந்துபோகும் இந்திய வழக்கத்தில் இருக்கும் நீர் அறுவடை முறைகள் பற்றியும் எழுதினார். முதல் இரண்டு அறிக்கைகள் கீழ்மட்ட அளவில் இருந்து தகவல் பெற்றுச் செயல்வீரர்கள் துணைகொண்டு வெளிவந்தது. பின்னர் இரண்டும் வெறும் தாள் வேலையாகவே அமைந்தது. CSEயின் மக்கள் தொடர்புக் குறைந்ததற்கான அடையாளம் இது.

'செழுமையான கிராமங்களை நோக்கி' என்ற அறிக்கையில், "கிராமங்களின் அதிகாரம் பகிரப்பட்டால் ஆரோக்கியமான சுற்றுச் சூழலும் பங்கேற்கும் கிராம வளர்ச்சியும் சிறப்பாக இருக்கும்" என குறிப்பிட்டார். சில மாதிரி திட்டங்களும் செயல்படுத்தப்பட்டது. சுகோமஜ்ரி (ஹரியானா), ரலிகன் சித்தி (மஹாராஸ்டிரம்), தருன் பகத் சங்க் (ராஜஸ்தான்) ஆகிய இடங்களில் நில நீர் மேலாண்மை ஆய்வுகள் மேற்கொள்ளப்பட்டன.

அகர்வால் மக்களிடம் பணியாற்றும் மக்கள் இயக்கங்கள் மீது நம்பிக்கைக் கொண்டிருந்தார். அவர்களே மாற்றத்திற்கான காரணிகளாக இருப்பார்கள் எனத் திடமாக நம்பினார். ராஜீவ் காந்தி பிரதம மந்திரியாகப் பதவி ஏற்ற பிறகு அகர்வாலை அழைத்து அமைச்சரவை மற்றும் உயர் அதிகாரிகளிடம் சுற்றுச்சூழல் மற்றும் வளர்ச்சி பணிகளில் உள்ள பிரச்சனைகளைப் பற்றிப் பேச அழைத்தார். இந்தக் குழுவினை

அசைத்தால் நம்பிக்கையான மாற்றம் நிகழும் என ராஜிவ் காந்தி நினைத்தார்.

அந்தச் சமயத்தில்தான் வாகனங்களில் இருந்து வெளியேறியப் புகை கட்டுபாடின்றி மாசுபடுத்தியது. அகர்வால் இதன் மீது கடும் விமர்சனம் வைத்து 'ஸ்லோ மர்டர்' 'என்ற பிரசுரம் மூலம் பிரச்சாரம் மேற்கொண்டார். இந்த அறிக்கை மிகக் கச்சிதமாக எண்ணெய் சுத்திகரிப்பு நிலையங்கள், ஆட்டோ உற்பத்தியாளர்கள் மற்றும் கட்டுப்பாட்டு அதிகாரிகளின் பொறுப்புகளை விளக்கியது. இந்த ஆய்வின் விளைவாகவும் ஊடகங்களின் கூட்டு முயற்சியாலும் சுப்ரீம் கோர்ட்டு மாசுபடுத்தும் வாகனங்களை மெல்ல மெல்ல அகற்ற வலியுறுத்தியது. அகர்வால் தன் வலுவான ஆதாரங்களுடன் பல பெரும் நிறுவனங்களைத் தர்மசங்கடத்திற்கு உள்ளாக்கி வெட்கப்பட வைத்தார். இதன் விளைவாகப் பொதுப்போக்குவரத்து வாகனங்கள் அனைத்தும் நேச்சுரல் கேஸிற்கு மாறியது. டெல்லிவாழ் மக்கள் ஓரளவிற்குச் சுகாதாரமானக் காற்றைச் சுவாசிக்கின்றார்கள் என்றால் அதற்குக் காரணம் அனில் அகர்வால் தான்.

அனில் அகர்வால் 'டவுன் டு எர்த்' எனும் மாதம் இருமுறை வெளிவரும் இதழை ஆரம்பித்தார். அதில் சிறுவர்களுக்கான பகுதியாகக் 'கோபர் டைம்ஸ்' என்னும் பகுதி இடம்பெற்றது. CSE நிறுவனம் அடிக்கடி பெரும் கூக்குரலுடன் சமூகத்தில் பெரிய மதிப்பினைப் பெற்ற நிறுவனங்களுக்கு எதிராகக் குரல் கொடுத்து, அரசினைத் தக்க நடவடிக்கை எடுக்க நிர்பந்தப்படுத்தியது. தனியாக நின்று சுற்றுச்சூழல் பாதுகாவலனாக, அகர்வால் கண்டெடுத்த CSE நிறுவனம் மக்களுக்குச் சேவை புரிந்தது.

1989ல் அகர்வால் 'Global Warming in an Unequal world' என்னும் துண்டுப் பிரசுரத்திற்கு இணை ஆசிரியராக இருந்தார். இந்தப் பிரசுரம் ஏழைகள் வெளியேற்றும் நச்சுக்காற்றைவிட (வயல்வெளிகளில் இருந்து) டாக்சிக் காற்றினை வெளியேற்றும் வசதிப் படைத்த மிலிட்டரி வாகனம் தொழிற்சாலைகள் வெளியேற்றும் நச்சுக் காற்று அதிகம் எனச் சுட்டிக் காட்டியது. மேற்கத்திய பாணி எப்போதும் பாதிக்கப்பட்டோர் மீது குற்றம் சுமத்தி, தவறு இழைப்போரைப் பாராட்டும். பணக்கார மேற்கத்திய நாடுகள் எப்போதும் வளரும் நாடுகளான இந்தியா

மற்றும் சீனா மீது குற்றம் சுமத்தி, உலகம் சூடேறுவதற்கு இவர்கள்தான் காரணம் எனச் சொல்லி. அதற்கான பணிகளைச் செய்யுமாறு கட்டளையிடும்.

இதனை அகர்வால் 'சுற்றுச்சூழல் காலனியாதிக்கம்' எனப் பெயர் சூட்டினார், மேலும் மேற்கத்திய நாடுகளே வரலாற்றுப் பிழைகளுக்குப் பொறுப்பேற்க வேண்டும் என வாதாடினார். கார்பன் சிங்க் என்பது நாடுகளுக்கு இடையே அவை வெளியேற்றும் கார்பன் டை ஆக்ஸடு அளவைப் பொருத்துப் பிரிப்பதைக் காட்டிலும் மக்கள் தொகை அடிப்படையில் ஒவ்வொரு நாட்டிற்கும் பிரிக்கப்படவேண்டும் என்றார்

அகர்வால் பல விருதுகளையும் பரிசுகளையும் தன் பணிகளுக்காகப் பெற்றார். கான்பூர் IIT இவருக்குச் சிறந்த முன்னாள் மாணவர் என்ற பட்டத்தை வழங்கியது. 1987ல் ஐக்கிய நாடுகள் சூழல் திட்டம் இவரை உலகின் தலைசிறந்த 500 ஆளுமைகளில் ஒருவராகத் தேர்ந்தெடுத்தது. இந்திய அரசு இவருக்குப் பத்மபூஷன் விருதினை வழங்கிக் கவுரவித்தது.

சுமார் 20 வருடங்களுக்கு அனில் அகர்வால் இந்தியாவின் சக்திமிக்க சுற்றுச்சூழல் போராளியாக விளங்கினார். அவரிடம் கடினமான அறிவியல் ஆய்வுகளின் விடைகளை எளிதான மொழியில் மக்களுக்கு விளங்கவைக்கும் ஆற்றல் அசாத்தியமாக இருந்தது. அவர் பிரச்சனைகளைக் கோடிட்டுக் காட்டியது மட்டும் அல்ல அதற்கான தீர்வுகளையும் கண்டுபிடித்தார்.

அகர்வாலிடம் ஒரு நாயகனுக்கு உண்டான உறுதி இருந்தது. ஆஸ்துமாவுடன் நீண்ட காலம் போராடினார், 1994ல் அவருக்கு அரிதான புற்றுநோய் இருப்பது கண்டுபிடிக்கப்பட்டது, இது அவருடைய கண்ணையும் மூளையையும் பாதித்தது. நோயுற்றுப் படுக்கையில் இருந்தாலும் தன் கடைசிப் பிரசாரத்தைத் திட்டமிட்டு செயல்படுத்தனார். தன்னுடைய 44-வது வயதில் தேராதுன்னில் ஜனவரி 02, 2002ல் உயிர் நீத்தார்.